Preţul unui abonament este de 90 de lei.
În ţară abonamentele se primesc la oficiile poştale, agenţiile poştale, factorii poştali şi difuzorii de presă din întreprinderi şi instituţii.
Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la Întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuţa poştală 2001, telex 011631, Bucureşti, România, sau la reprezentanţii săi din străinătate.

Manuscrisele, cărţile şi revistele pentru schimb, precum şi orice corespondenţă se vor trimite pe adresa Comitetului de redacţie al revistei „Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI:
SPLAIUL INDEPENDENŢEI NR. 296
BUCUREŞTI

Studii şi cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 25 1973 NR. 2

SUMAR

AGROECA DENTIGERA KULCZYNSKI 1913 (*ARAN.*, *CLUBIONIDAE*), O SPECIE RARĂ, NOUĂ PENTRU FAUNA ROMÂNIEI

DE

CLEOPATRA OLTEAN

In this paper, a new and very rare species from the family *Clubionidae*, *Agroeca dentigera* Kulczynski 1913 is presented.

Pentru prima dată a fost descrisă ca specie nouă *Agroeca dentigera* în 1913, de K u l c z y n s k i (3), după o ♀ colectată în Uniunea Sovietică (districtul Waluyki, guv. Voronej) și încadrată în grupul de specii ale genului *Agroeca*.

Timp de aproape o jumătate de secol, această nouă specie n-a mai fost regăsită nicăieri în lume. Abia în 1967, B r a u n (2) semnalează regăsirea acestei specii într-un material colectat în 1962 de R a b e l e r, într-o asociație cu *Sphagnum*, în pădurile din nordul R.F. Germania, ca element nou pentru fauna acestei țări.

La un interval mai scurt de data aceasta, la 26.XI.1969, am ajuns în posesia unui singur exemplar, tot ♀ (coincidența părînd, dacă nu interesantă, cel puțin bizară), colectat în ghiolul Puiu (delta Dunării) de către dr. V. M a r i n e s c u[1].

Agroeca dentigera, o specie reprezentant al subfamiliei *Liocranidae*, apare asemănătoare cu grupul de specii al subgenului *Agroeca* în general. Dat fiind faptul că armătura genitală este strict caracteristică și că aceasta conferă o deosebită certitudine determinării, nu am socotit necesară

[1] Căreia îi mulțumim și pe această cale pentru amabilitatea de a ne fi încredințat exemplarul.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 2 P. 105–110 BUCUREȘTI 1973

o descriere amplă, aşa încît în lucrarea de faţă ne vom rezuma la a prezenta în paralel unele caractere ale speciei şi a le raporta la valorile lor în concepţia autorilor care au făcut pînă acum descrierea. Ţinînd seama de deosebirile existente între dimensiunile date de către autori, socotesc important să le prezint aci în paralel, şi anume:
— datele neîncadrate aparţin lui V. K u l c z y n s k i,
— datele din paranteză sînt date de R. B r a u n,
— datele încadrate sînt observaţii personale.

În privinţa dimensiunilor corpului (în mm), *Agroeca dentigera* măsoară, din cît se cunoaşte pînă în prezent, după cum urmează:

lungimea totală	6,55	(5,5)	[6]
lungimea cefalotoracelui	2,55	(2,4)	[2,5]
lăţimea cefalotoracelui	1,95	(1,9)	[1,9]

Se desprinde de aci că materialul nostru are valori mai apropiate de cel capturat în sudul Uniunii Sovietice.

În dispoziţia ochilor, se găseşte un şir anterior, cu ochii în linie dreaptă şi avînd următoarele dimensiuni[2]:
LA 0,135 (0,14) [0,150]; MA 0,15 (0,12) [0,120]; LA-MA 0,03 (0,04) [0,060]; MA-MA 0,025 (0,05) [0,075].
Şirul posterior are ochii dispuşi pe o linie avînd curbura către partea anterioară şi cu dimensiunile următoare:
LP 0,12 (0,12) [0,145]; MP 0,12 (0,11) [0,135]; MP—LP 0,115 (0,11) [0,090]; MP—MP 0,135 (0,14) [0,105]; MA—MP 0,12 (0,15) [0,150].

Dentiţia chelicerelor se încadrează în formula după care marginea internă a şanţului cheliceral este prevăzută cu 2 dinţi, iar cea externă prezintă 3 dinţi, corespunzînd întocmai precizărilor lui R. B r a u n.

Articol / Apendice	Femur			Patella			Tibia			Metatars			Tars			Lungime totală		
I	2,0	(2,0)	[2,3]	1,07	(0,85)	[0,90]	1,62	(1,35)	[2,05]	1,39	(1,1)	[2,5]	1,04	(0,9)	[1,10]	7,12	(6,40)	8,85
II	1,85	(1,85)	[1,55]	1,04	(0,8)	[0,85]	1,42	(1,2)	[1,5]	1,33	(1,1)	[1,30]	0,97	(0,85)	[0,90]	6,61	(5,70)	6,10
IV	2,43	(2,2)	[1,95]	1,07	(0,95)	[0,80]	1,94	(1,9)	[1,30]	2,59	(2,2)	[1,40]	1,10	(1,0)	[0,95]	8,13	(8,25)	6,40

[2] Explicaţia abrevierilor folosite: LA, ochi laterali anteriori; MA, mediani anteriori; LP, ochi laterali posteriori; MP, mediani posteriori.

Mai adăugăm la aceasta şi observaţia că în totalitate aceşti dinţi sînt mărunţi, negri, bine individualizaţi şi aproximativ egal depărtaţi între ei.

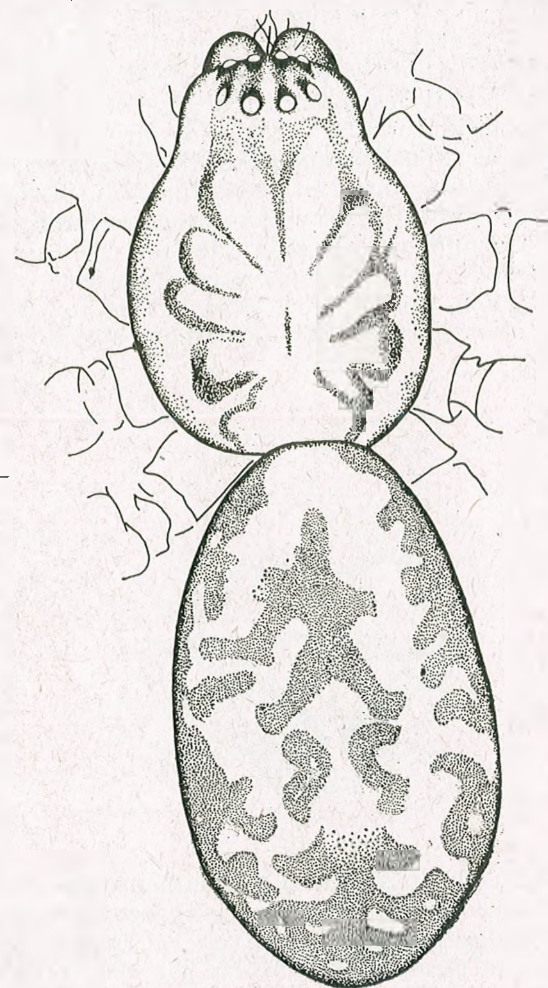


Fig. 1. — *Agroeca dentigera* Kulcz. — aspect general (faţa dorsală).

Urmărind şi lungimea absolută a articolelor picioarelor, măsurătorile noastre se vor raporta la un număr redus de apendice (I, II, IV pe latura dreaptă), celelalte lipsind (vezi tabelul de mai sus).

Și în această privință este de remarcat că măsurătorile noastre sînt mai apropiate de valorile lui K u l c z y n s k i (3) date pentru forma din sudul Uniunii Sovietice.

Aspectul general al animalului, schițat în figura 1, arată unele asemănări cu *A. brunnea* (Blackwall) și cu *A. lusatica* (L. Koch), avînd doar o nuanță mai deschisă. R. B r a u n mai arată în lucrarea sa că *A. dentigera* manifestă multe trăsături de înrudire cu *A. brunnea* și cu *A. lusatica*. Prin observarea exemplarului din fauna țării noastre, se confirmă într-adevăr înrudirea atribuită, dat fiind faptul că la acestea există o serie de trăsături destul de asemănătoare care fac reală afilierea speciei *A. dentigera* la grupul care le cuprinde pe cele două amintite mai sus. Astfel dimensiunile corpului, culoarea și oarecum desenul pe abdomen și pe cefalotorace, poziția și situarea ochilor în cele două șiruri, ca și dentiția chelicerelor și spinulația picioarelor, sînt dovezi în sprijinul acestei asemănări.



Fig. 2. — *Agroeca dentigera* Kulcz. — epigyna (*a*, umbra unui fragment de embolus).

Criteriul diferențial și totodată pregnant distinctiv rămîne armătura genitală, atît în structura ei aparentă, externă a epigynei, cît și în ceea ce privește structura vulvei. Epigyna acestei specii, cu contur cordiform, este strict caracteristică, iar cele două valvule median-centrale sînt un și mai izbitor criteriu de diferențiere a acestei specii de cele cu care întrucîtva se aseamănă (fig. 2).

Mai amintim de asemenea (întrucît n-am avut posibilitatea unei verificări) părerea lui B r a u n (2) după care *A. gaunitzi* descrisă în 1952 de Tullgren după un singur ♂ nu este exclus să reprezinte de fapt ♂ de *A. dentigera*, în care caz noul nume rămîne să fie trecut ca sinonim.

Agroeca dentigera este o specie mult prea puțin cunoscută și, după cum reiese din cunoștințele de pînă acum, foarte rară, așa încît nu se cunosc prea multe date din ecologia ei. Socotim de aceea necesar să subliniem o observație în legătură cu biotopul preferat de *A. dentigera*. În țara noastră este semnalată prezența acestei rare specii numai în delta Dunării. Exemplarul provine — ceea ce ne pare deosebit de interesant — nu de pe plante semiacvatice, unde se întîlnesc de fapt clubionide cu preferințe de exprimată higrofilie, ci din plaur, la mai mult de un metru

adîncime. Subliniem acest neobișnuit biotop, care pare să fi oferit condițiile optime de viață speciei, ca fiind deosebit de interesant atît în sine, ca formație caenologică, cît și pentru faptul că este și foarte neobișnuit nu numai la clubionide, dar printre aranee în general și nu credem să fie o greșeală dacă l-am socoti unic sau, oricum, un biotop foarte particular. Biotopul acesta nu contravine în fond celălalt biotop amintit, format dintr-o asociație vegetală cu *Sphagnum*, ci se înscrie în aceleași coordonate, conturînd și mai degrabă subliniind exigențele ecologice ale speciei *A. dentigera*.

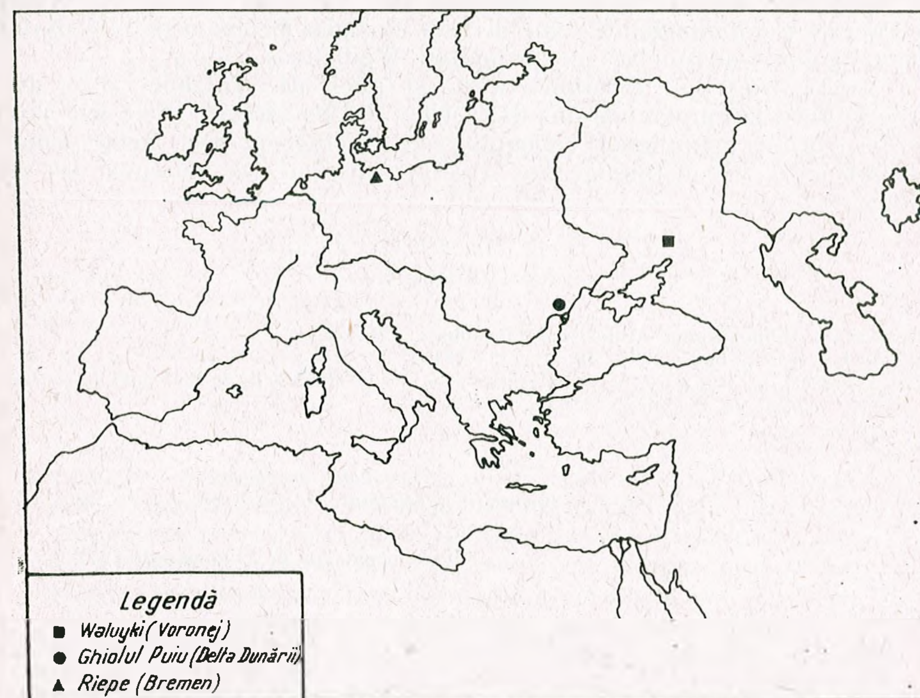


Fig. 3. — Distribuția geografică a speciei *Agroeca dentigera* în lume.

În ce privește repartiția speciei *A. dentigera* în lume, aceasta este extrem de simplu de conturat. Harta din figura 3 schițează arealul speciei ca o suprafață foarte restrînsă în interiorul continentului european, marcînd-o în partea răsăriteană mai întîi, în sudul Uniunii Sovietice (1), iar apoi, la o considerabilă distanță în timp, cunoscînd și această extensiune geografică recentă care-i lărgește teritoriul de distribuție înspre zona centrală a Europei.

Prin cuprinderea în arealul ei a R.F. Germania și acum a României, *Agroeca dentigera*, o specie extrem de rară, sugerează totuși ideea existenței ei și în alte părți ale continentului, sau cel puțin în țările limitrofe României.

(Avizat de prof. R. Codreanu.)

AGROECA DENTIGERA KULCZYNSKI 1913 (*ARAN.*, *CLUBIONIDAE*) EINE SELTENER ART, NEUE FÜR DIE RUMÄNIENS FAUNA

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser meldet für die Araneidenfauna von Rumänien eine neue und sehr seltene Art, *Agroeca dentigera* Kulczynski Vertreter der Familie *Clubionidae*, auf Grund eines einzigen in einem Schilfbestand („plaur") des Donaudeltas gesammelten Weibchens.

Merkwürdig und erwähnenswert ist auch die Tatsache dass das hier erwähnte Exemplar als das drittbekannte der ganzen Welt gilt und wie die vorher gefundenen, ebenfalls ein Weibchen. Der neue Fund erstreckt und vervollständigt die Arealkentnisse dieser seltenen Art in Europa.

BIBLIOGRAFIE

1. Bonnet P., Bibliographia Araneorum (Toulouse), 1955, **2**, *1*.
2. Braun R., Senck. biol., 1967, **48**, *3*, 179–181.
3. Kulczynski V., *Arachnoidea*, în Velitschovsky V., *Faune du district de Walouyki du gouvernement de Woronège (Russie,)* 1913.

Facultatea de biologie
București 35, Splaiul Independenței nr. 91–95

Primit în redacție la 27 noiembrie 1972

UN NOU GEN PENTRU FAUNA ROMÂNIEI : *MACEDONICA* O. BOETTGER, DIN FAMILIA *CLAUSILIIDAE* (*GASTROPODA*), IDENTIFICAT PRIN UTILIZAREA UNOR METODE BIOCHIMICE ÎN TAXONOMIE

DE

AL. V. GROSSU și C. TESIO

Taking into consideration the biochemical characterisation of the species belonging to *Cochlodina* genus from the *Clausiliidae* Family and analysing the patterns of nonsspecific esterases (obtained by electrophoresis), it was stated that *C. marginata* Rossmässler from the same genus, show a very different patterns. Following with attention the anatomical and ecological characters too, clase to the biochemical oves, it was proved that this species belong to an apart genus, new for the Romanian fauna, *Macedonica* O. Boettger. This genus is represented by some species, spread over Macedon, Servia, Albania and Bulgaria and *Macedonica marginata* is the single species of the genus, as a balcanic faunistic element, with a geographic area restricted to the south-west region of Romania.

În comparație cu cercetările din Europa centrală și de vest, inventarul faunistic al României a început să fie alcătuit cu mult mai tîrziu. Așa se explică îmbogățirea permanentă a faunei noastre cu noi specii, numărul mare al acestora fiind condiționat într-o bună măsură și de poziția geografică pe care o are țara noastră. Nu este suficientă însă numai determinarea și enumerarea speciilor, ci este necesară gruparea lor în genuri și familii, stabilindu-se astfel înrudirea dintre ele, legăturile lor filogenetice. Această operație sistematică de cele mai multe ori este destul de dificilă, deoarece trebuie căutate cu multă grijă unele caractere comune la nivel de gen sau familie.

Pentru gasteropode, de altfel ca și pentru alte grupe de animale, în alegerea acestor caractere s-a recurs la criterii morfologice și anatomice. La început cochilia și mai tîrziu sistemul sexual au reprezentat aproape singurele criterii care au stat la baza actualei clasificări. Cercetări recente au arătat însă că există numeroase convergențe greu de identificat, atît în ceea ce privește forma cochiliei, cît și organizarea anatomică în unele cazuri, încît aceste criterii clasice utilizate în taxonomie nu totdeauna izbutesc să clarifice gruparea speciilor în unități sistematice superioare. Așa se întîmplă cu numeroase clausiliide, care au făcut deja obiectul unor cercetări și asupra cărora noi am propus unele revizuiri mai ales pe baza unor criterii biochimice utilizate în taxonomie, și anume electroforeza esterazelor nespecifice (4), (5), (6), (7).

Urmărind obținerea unor modele electroforetice pentru speciile genului *Cochlodina* Férussac, 1921, specii care se găsesc în fauna României (3), am constatat că *C. marginata* Rossmässler, 1835, dă un model diferit față de celelalte specii. Din cercetările noastre, ca și din informațiile din literatura consultată, se știe că fiecare specie își are un model electroforetic caracteristic prin poziția, grosimea și numărul benzilor obținute. S-a constatat de asemenea — și rezultatele cercetărilor noastre făcute la diferite specii au confirmat aceasta — că speciile care aparțin aceluiași gen prezintă în modelele obținute, analizate comparativ, cîteva benzi comune, de aceeași intensitate și cu aceeași viteză de migrare, care permit astfel a fi grupate împreună în același gen (5), (6).

Această neconcordanță găsită de noi pentru speciile genului *Cochlodina* a reprezentat un semnal de alarmă pentru o mai atentă verificare. De obicei caracterele biochimice se suprapun, în majoritatea cazurilor cercetate de noi, cu caracterele morfologice sau anatomice, reprezentînd deseori numai o verificare a identității speciilor și a genurilor la nivel molecular. Pornind deci de la această constatare, am început o analiză mai atentă a tuturor caracterelor, pentru a stabili care este identitatea lui *Cochlodina marginata*, și anume cărui gen aparține.

Cochilia acestei specii prezintă multe asemănări cu celelalte specii ale genului *Cochlodina*, este netedă, rezistentă, de culoare brun-roșcată, iar apertura prevăzută cu o anumită armătură; caracteristic apare faptul că această apertură este întărită mult prin existența unui chenar îngroșat care la exterior apare net vizibil printr-o dungă galben-roșcată, ceea ce nu întîlnim la alte specii (fig. 1). Acest lucru, alături de altele, a fost considerat caracter pentru diferențierea acestei specii față de altele.

Anatomia sistemului sexual ne arată existența unui penis scurt și strangulat puțin în partea sa superioară, cu un atrium genital mult dilatat, iar diverticulul receptaculului seminal este subțire și mult alungit; aceste caractere sînt diferite de ceea ce întîlnim la celelalte specii ale genului respectiv. Variația dimensiunilor diferitelor organe — și mai ales a penisului —, găsite la populații care aparțin unor localități sau zone de răspîndire distanțată, nu diminuează valoarea acestor caractere indicate, deoarece ele își păstrează o anumită proporție și asemănare (fig. 2). Și aceste caractere anatomice, probabil insuficient cunoscute sau insuficient analizate, au fost acceptate pentru diferențierea speciei.

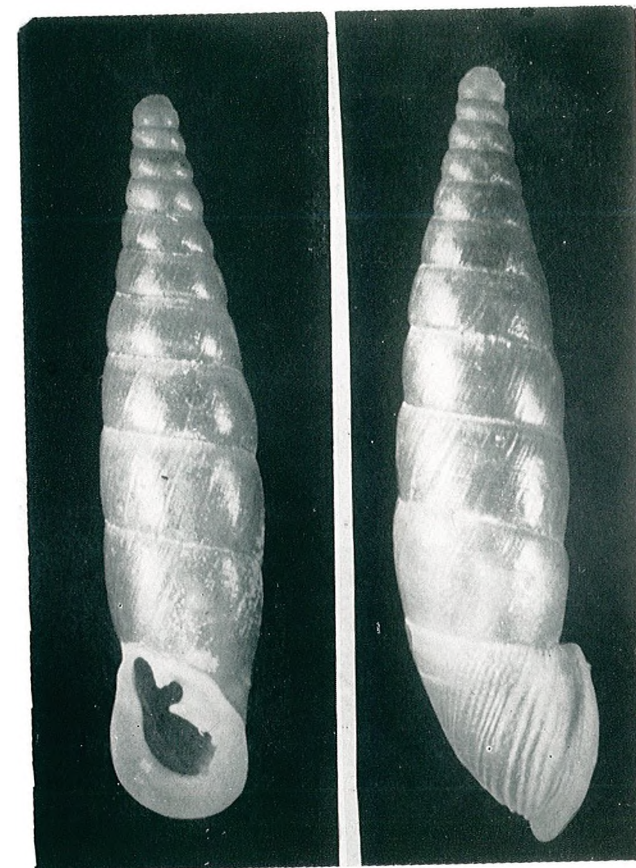


Fig. 1. — *Macedonica marginata* Rossmässler.

Revenind la analiza biochimică, care a semnalizat diferența, aceasta este făcută după metodele cunoscute (6).

Modelele obținute pentru *Cochlodina orthostoma* Menke (fig. 3 *c*) sînt mult diferite de ceea ce am obținut pentru așa-numita *Cochlodina*

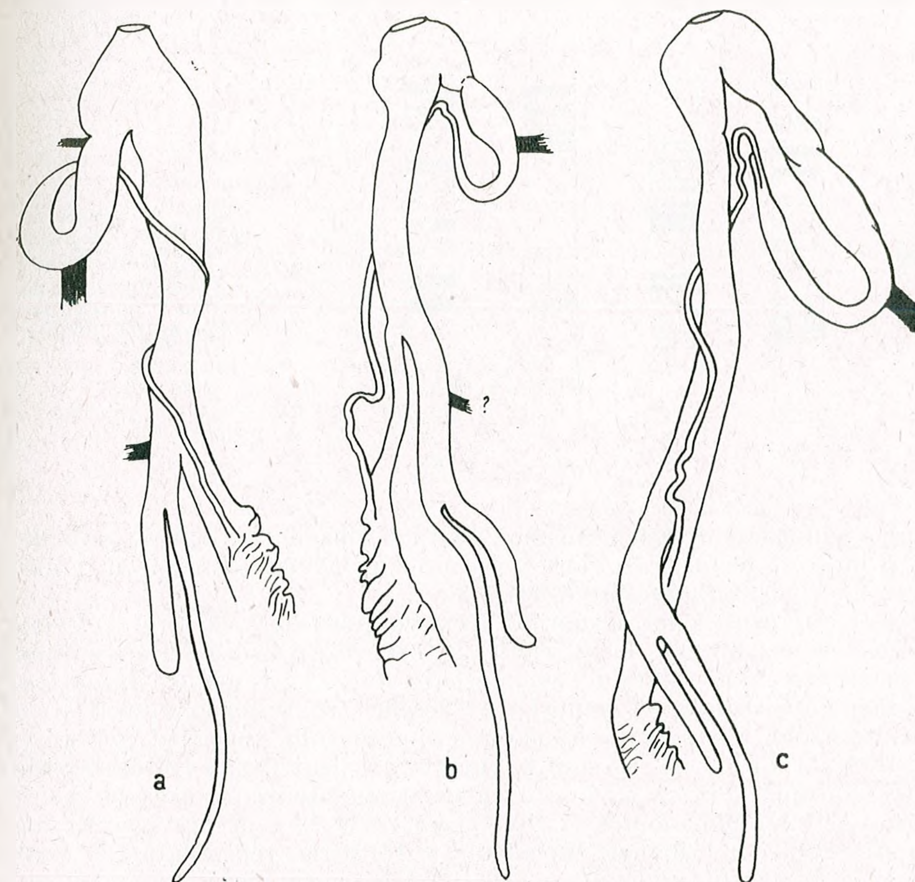


Fig. 2. — Sistemul sexual de la *Macedonica marginata* Rossm. cu mici variații la populațiile de la : *a*, Aref — Argeș (Hidrocentrala electrică) ; *b*, Rudăreasa — Lotru ; *c*, Ciungetu — Lotru.

marginata (fig. 3 *a*), mai ales că pentru *C. laminata* Montagu modelul electroforetic are caracter de asemănare cu *C. orthostoma* (în figura noastră de comparare am pus numai unul dintre aceste două modele). Pentru verificarea noastră, noi am urmărit aceste modele electroforetice și la specii care aparțin la genuri diferite, tot dintre clausiliide, și am obținut într-adevăr modele diferite pentru fiecare. Comparînd astfel modelele obținute de la *Clausilia cruciata* Studer, *Laciniaria plicata* Draparnaud și *Alopia bielzi* L. Pfeiffer (fig. 3), constatăm, într-adevăr, diferențe, la nivel de gen, în ceea ce privește poziția, gruparea și viteza de migrare a

benzilor, care situează pe *Cochlodina marginata* separat faţă de *C. orthostoma*. Nu ne-am limitat numai la aceste caractere, care ar fi fost suficiente pentru separarea acestor două specii în genuri diferite, ci am urmărit şi biotopul în care trăiesc ele. Marea majoritate a exemplarelor colectate în România se găsesc localizate pe pereţii golaşi ai şisturilor cristaline, în timp ce restul speciilor genului *Cochlodina* îşi au ca biotop preferat

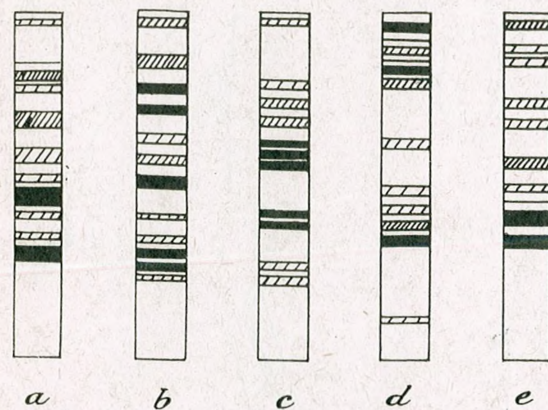


Fig. 3. — Modele electroforetice de la: *a, Macedonica marginata* Rossmässler; *b, Clausilia cruciata* Studer; *c, Cochlodina orthostoma* Menke; *d, Laciniaria plicata* Draparnaud; *e, Alopia bielzi* L. Pfeiffer.

parterul pădurilor: frunzar, buşteni, scoarţa copacilor şi mai rar stîncile. Deci şi în acest sector, care reprezintă mult în biologia unei specii, preferinţele lui *C. marginata* sînt diferite.

Era clar pentru noi, urmărind acest complex de caractere, că avem de-a face cu un nou gen. La început am fost ispitiţi să-l descriem ca nou pentru ştiinţă, dar, fiindu-ne necunoscute numeroase genuri apropiate, cu o răspîndire balcanică, genuri care deseori trimit reprezentanţi şi în fauna României, am solicitat şi părerea cunoscutului specialist în clausiliide, H. N o r d s i e c k. Cu multă bunăvoinţă, pentru care-i aducem viile noastre mulţumiri, H. N o r d s i e c k ne atrage atenţia că această specie aparţine genului *Macedonica* O. Boettger, 1877, care îşi are răspîndirea în sudul Serbiei, în Albania, Macedonia şi Bulgaria, reprezentat în acest areal geografic prin mai multe specii. Dintre aceste specii, numai *Macedonica marginata* Rossm. se găseşte în România. Documentările noastre biochimice vin şi întăresc separarea acestor specii făcută recent din genul *Cochlodina* pe bază anatomică. După consultarea literaturii şi după analiza probelor noastre din colecţie, în România *Macedonica marginata* îşi are o răspîndire limitată numai în munţii Banatului, în porţiunea de sud a Transilvaniei şi în Carpaţii Occidentali, pînă în Bucegi, zonă unde găsim şi alte elemente balcanice (1), (2).

Se impune însă o verificare mai atentă a localităţilor citate în literatură, pentru a stabili repartiţia ei în România.

Pornind de la rezultate biochimice neconcordante la speciile genului *Cochlodina*, am izbutit deci să restabilim apartenenţa unei specii altui gen şi să identificăm în acelaşi timp prezenţa acestui nou gen în fauna ţării noastre, gen care are o răspîndire balcanică. *Macedonica marginata*

reprezintă deci o specie sudică, mărind numărul acestor elemente care se găsesc în nordul Dunării. Acest gen, alături de *Cochlodina*, aparţine, din punct de vedere sistematic, tribului *Cochlodineae* din subfamilia *Alopiinae* (8), (9).

(Avizat de prof. Al. V. Grossu.)

BIBLIOGRAFIE

1. BIELZ E.A., *Fauna de Land und Süsswasser-Mollusken Siebenbürgens*, Edit. S. Filtsch, Hermannstadt, 1867.
2. CLESSIN S., *Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz*, Edit. E. Küster, Nürenberg, 1887.
3. GROSSU AL.V., *Gastropoda Pulmonata, Fauna Republicii Populare Române*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1955, **3**, *1*.
4. GROSSU AL.V., TESIO C., MEŞTER L., Natura, 1971, *6*, 11—19.
5. GROSSU AL.V., TESIO C., Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo civ. St. Nat. Milano, 1971, **112**, *3*, 289—300.
6. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1972, **17**, *5*, 335—348.
7. — An. Univ. Buc., Biol. anim. 1972, **21**, 41—46.
8. NORDSIECK H., Arch. Moll. 1969, **99**, *5/6*, 247—265.
9. — Arch. Moll. 1972, **102**, *1*, 1—52.

Facultatea de biologie
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei nr. 91—95

Primit în redacţie la 24 noiembrie 1972

CERCETĂRI ASUPRA HELMINTOFAUNEI UNOR SPECII DE INSECTIVORE (*MAMMALIA*) CORELATIV CU HRANA LOR

DE

ELENA CHIRIAC și ALEXANDRA POPESCU

In this paper are presented Trematoda species new for the Romanian fauna. The authors discuss the possibility that the insectivorous mammals be infected with trematodes through their food.

În continuarea cercetărilor întreprinse de noi asupra parazitofaunei mamiferelor mici din România, am avut prilejul să colectăm noi materiale helmintologice, a căror prelucrare a condus la îmbogățirea datelor existente în literatura românească (1), (2), (3), (4), (5), (7), (9).

Dintre speciile de mamifere mici capturate de noi în perioada anilor 1968–1973, insectivorele au fost mai intens parazitate de helminți; ele au fost reprezentate în materialul analizat de noi prin următoarele specii : *Erinaceus europaeus* L. (*Erinaceidae*), *Talpa europaea* L. (*Talpidae*), *Sorex araneus* L., *S. minutus* L., *Neomys fodiens* Pennant, *N. anomalus* Cabrera, *Crocidura suaveolens* Pal., *C. leucodon* Hermann (*Soricidae*). Avînd o largă răspîndire în țara noastră, populînd biotopi variați din zona de stepă, silvostepă, colinară și montană, insectivorele colectate de noi în perioadele de primăvară, vară și toamnă provin din următoarele localități : Jijila, Zebil (jud. Tulcea), Hagieni (jud. Constanța), Cernica, Roșu, Mihai Bravu (jud. Ilfov), Deveselu (jud. Olt), Sinaia, Predeal, Muntele Roșu (jud. Prahova), Piatra Craiului (jud. Brașov), Rucăr (jud. Argeș), Ieșelnița (jud. Mehedinți), Gavajdia (jud. Timiș), Mada (jud. Hunedoara).

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 2 P. 117–125 BUCUREȘTI 1973

Deși aceste specii de insectivore trăiesc în habitate foarte variate ca înfățișare (terenuri înțelenite și cultivate, haturi cu tufișuri sau garduri vii, grădini, livezi, izlazuri, malurile apelor, liziera pădurilor, păduri de foioase, amestecate și de conifere etc.), hrana lor este preponderent insectivoră, fiind alcătuită în mare parte din insecte (coleoptere, diptere, lepidoptere, ortoptere) în diferite stadii de dezvoltare, miriapode, arahnide, gasteropode mici, rîme, precum și alte specii de viermi. Hrana chițcanilor de apă este completată în mod frecvent cu peștișori și mormoloci de broască ori tritoni. Dar, dintre toate aceste specii de insectivore, aricii și chițcanii au regimul de hrană cel mai variat, consumînd, pe lîngă grupele de nevertebrate amintite, și amfibieni, reptile, pui de păsări, mici mamifere și chiar fructe.

De remarcat că hrana, asemănătoare în linii mari la insectivore, prezintă totuși variații mai mult sau mai puțin importante în ceea ce privește ponderea componentelor alimentare, în funcție de preferințele speciei, biotopul populat, sezon etc. Aceste variații influențează într-un anumit grad și componența specifică a helmintofaunei, în special a celei intestinale. Astfel, regimul de hrană aproape exclusiv animal, din care nu lipsesc insectele, miriapodele, gasteropodele etc., explică infestarea acestor mici mamifere cu un mare număr de specii de helminți, între care trematodele.

REZULTATE

În tabelul nr. 1 este prezentată sinoptic situația generală a infestării animalelor-gazdă cu diferiți helminți. După cum se poate vedea

Tabelul nr. 1

Situația generală a infestării insectivorelor cu diferiți paraziți

Nr. crt.	Gazda	Nr. expl. exam.	Nr. expl. infest.	Ext. inv. %	TREMATODE		CESTODE	NEMATODE
					Nr. gazde infest.	Nr. specii tremat.	Nr. gazde infest.	Nr. gazde infest.
1.	*Talpa europaea* L.	8	4	50	1	1	—	4
2.	*Crocidura suaveolens*	20	7	35	5	3	—	7
3.	*Crocidura leucodon*	7	4	57	1	1	1	4
4.	*Sorex araneus*	13	13	100	3	4	11	11
5.	*Sorex minutus*	2	2	100	—	—	1	2
6.	*Neomys fodiens*	1	—	—	—	—	—	—
7.	*Neomys anomalus*	1	—	—	—	—	—	—
8.	*Erinaceus europaeus*	6	6	100	1	1	2	6

din acest tabel, toate insectivorele au fost găsite infestate, cu excepția speciilor *Neomys fodiens* și *N. anomalus*, din care însă nu am avut decît cîte un singur exemplar, ceea ce, desigur, este neconcludent. Helminții colectați și determinați aparțin claselor *Trematoda*, *Cestodes* și *Nematodes*, cu predominanța acestora din urmă. În lucrarea de față ne oprim asupra trematodelor, între care am întîlnit specii mai puțin sau deloc cunoscute pînă în prezent pe teritoriul țării noastre.

Lista trematodelor găsite cuprinde următoarele 9 specii, aparținînd la 4 familii diferite:

Fam. BRACHYLAEMIDAE (gazde intermediare: moluște-moluște)

1. **Ithyogonimus talpae** (Goeze, 1782)
2. **Brachylaemus erinacei** Blanchard, 1847
3. **Leucochloridium soricis** Soltys, 1952
4. **Panopistus europaeus** Soltys, 1952

Fam. OMPHALOMETRIDAE (gazde intermediare: moluște-insecte)

5. **Neoglyphe locellus** Kossack, 1910
6. **Rubenstrema exasperatum** (Rud., 1819)
7. **Rubenstrema opisthovitellinum** (Soltys, 1954)

Fam. PROSTHOGONIMIDAE (gazde intermediare: moluște-insecte)

8. **Cephalotrema minutum** Baer, 1943

Fam. DICROCOELIIDAE (gazde intermediare: moluște-insecte)

9. **Lyperosomum soricis** (Diesing, 1858)

1. *Ithyogonimus talpae* (Goeze, 1782); găsită în număr de 2 exemplare, împreună cu nematode, într-un intestin de *Talpa europaea* capturată la Mada (2.VI.1972). Specie larg răspîndită în Europa (Franța, Danemarca, R.D.G., R.F. Germania, Polonia, U.R.S.S. etc.), o menționăm aici pentru prima oară în România (vezi fig. 1).

2. *Brachylaemus erinacei* Blanchard, 1847; specie reprezentată în materialul nostru printr-un singur exemplar găsit într-un intestin de *Erinaceus europaeus* capturat în pădurea Hagieni la 26 martie 1972. Ca și specia precedentă, este larg răspîndită în Europa și cu acest prilej se citează pentru prima dată și în fauna țării noastre (vezi fig. 2).

3. *Leucochloridium soricis* Soltys, 1952; trematod găsit în număr de 4 exemplare (împreună cu alte specii de cestode și nematode) în intestinul unui individ de *Sorex araneus* capturat la Muntele Roșu (august 1972). Specia, semnalată pînă acum în Polonia și Cehoslovacia, se menționează aici pentru întîia oară în România (vezi fig. 3).

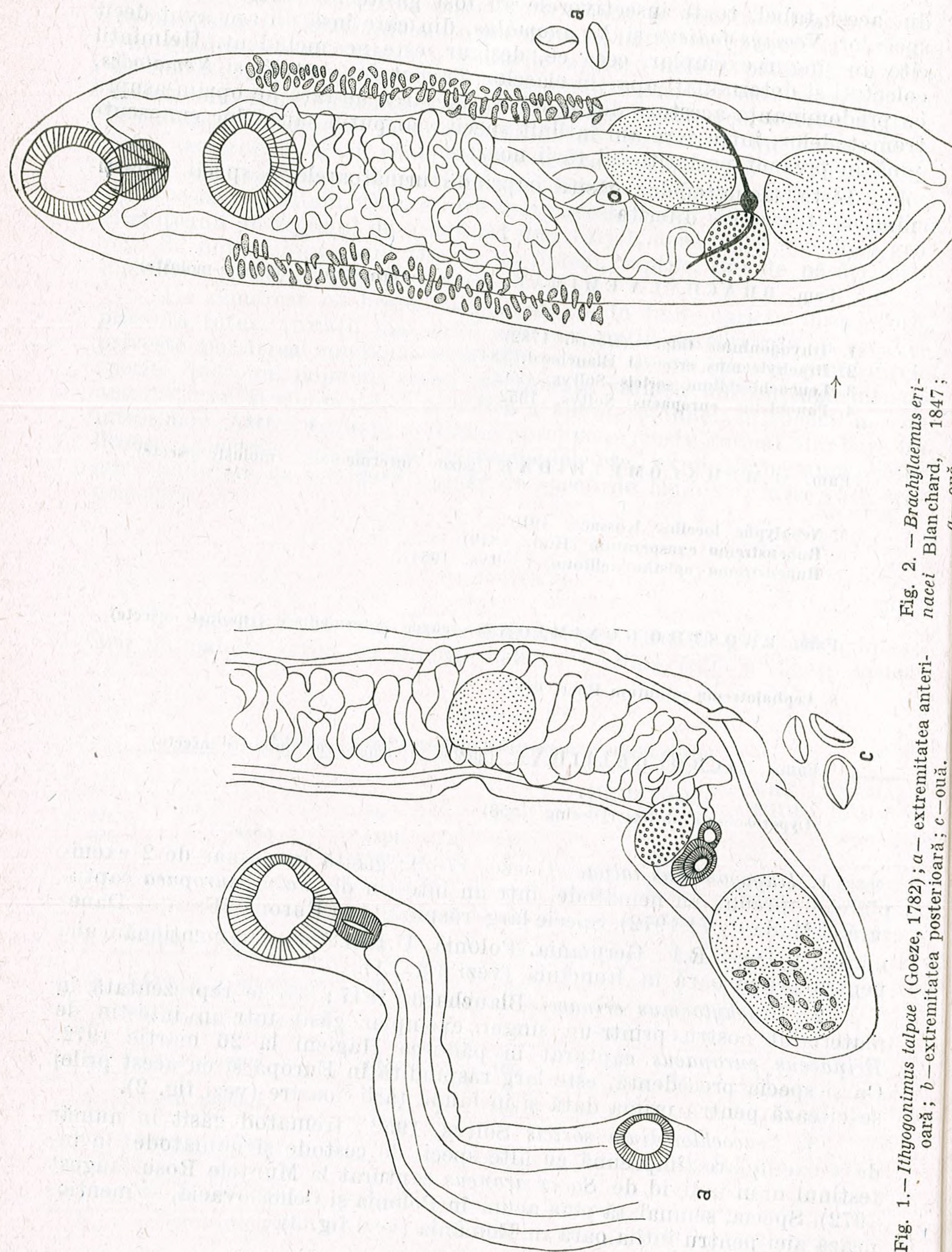


Fig. 1.— *Ithyogonimus talpae* (Goeze, 1782); *a* — extremitatea anterioară; *b* — extremitatea posterioară; *c* — ouă.

Fig. 2. — *Brachylaemus erinacei* Blanchard, 1847; *a* — ouă.

4. *Panopistus europaeus* Soltys, 1952; un singur exemplar, împreună cu cestode, în intestinul unui *Sorex araneus* capturat la Sinaia (17 aprilie 1970). Specia, cunoscută în Europa centrală (Polonia, Cehoslovacia), o menționăm acuma pentru prima dată în România (vezi fig. 4).

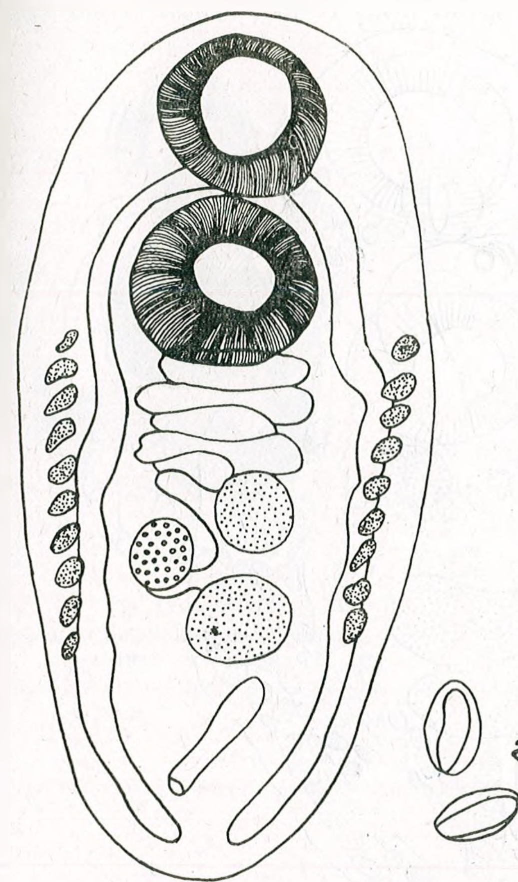


Fig. 3. — *Leucochloridium soricis* Soltys, 1952; *a* — ouă.

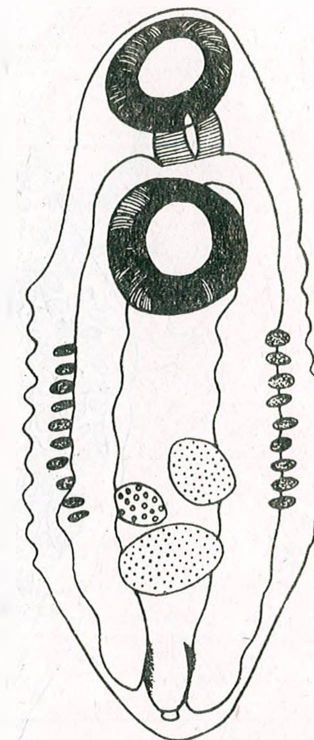


Fig. 4.— *Panopistus europaeus* Soltys, 1952; exemplar imatur, fără ouă.

5. *Neoglyphe locellus* Kossack, 1910 a fost identificată alături de nematode în intestinul de *Crocidura suaveolens* capturată la Jijila, noiembrie 1968. Specie cunoscută în Europa centrală și U.R.S.S., este menționată în lucrarea de față pentru prima dată în fauna țării noastre. Prezintă o mare variabilitate individuală (vezi fig. 5).

6. *Rubenstrema exasperatum* (Rud., 1819); întîlnită parazitînd împreună cu nematode în intestinul de *Crocidura suaveolens* provenite de la Jijila (mai și noiembrie 1962). Specia, larg răspîndită în Europa la

diferite insectivore, în special de genul *Crocidura*, prezintă o mare variabilitate individuală.

7. *Rubenstrema opisthovitellinum* (Soltys, 1954) a fost găsită, singură sau cu nematode, parazitînd în intestinul de *Crocidura suaveolens* şi *C. leucodon* (Jijila, noiembrie 1968). Specia, tot atît de răspîndită ca şi

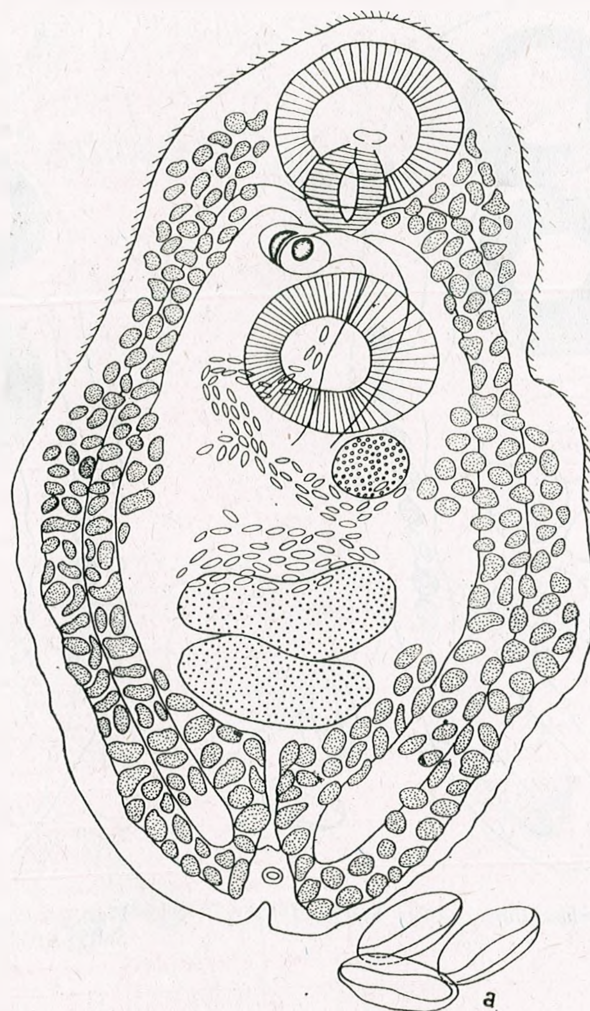


Fig. 5. — *Neoglyphe locellus* Kossack, 1910; *a* — ouă.

precedenta, a fost deja semnalată în România de Chiriac şi Barbu (1) la *Crocidura suaveolens* capturată lîngă Măcin.

8. *Cephalotrema minutum* Baer, 1943 a fost întîlnită o singură dată, în număr de 2 exemplare, alături de nematode şi cestode, în intestinul unui *Sorex araneus* parazitat în acelaşi timp şi de trematodul *Lyperosomum soricis*. Animalul-gazdă a fost capturat la Gavajdia, în pădure pe,

marginea rîului Runcu (3 iunie 1972). Acest trematod, cunoscut în fauna Elveţiei, Cehoslovaciei, se semnalează cu acest prilej şi în România (vezi fig. 6).

9. *Lyperosomum soricis* (Diesing, 1858); reprezentată în materialul nostru prin 4 exemplare parazite în canalul choledoc şi vezica biliară a unui *Sorex araneus*, în al cărui intestin s-a găsit şi specia precedentă.

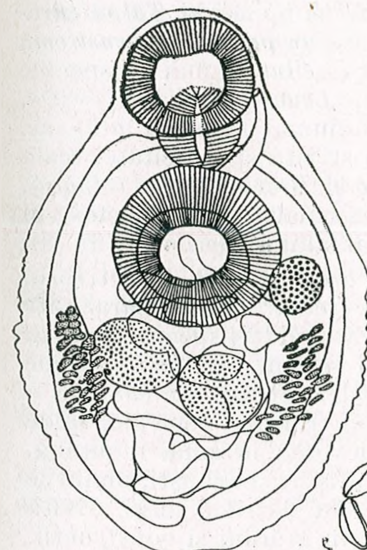


Fig. 6. — *Cephalotrema minutum* Baer, 1943; *a* — ouă.

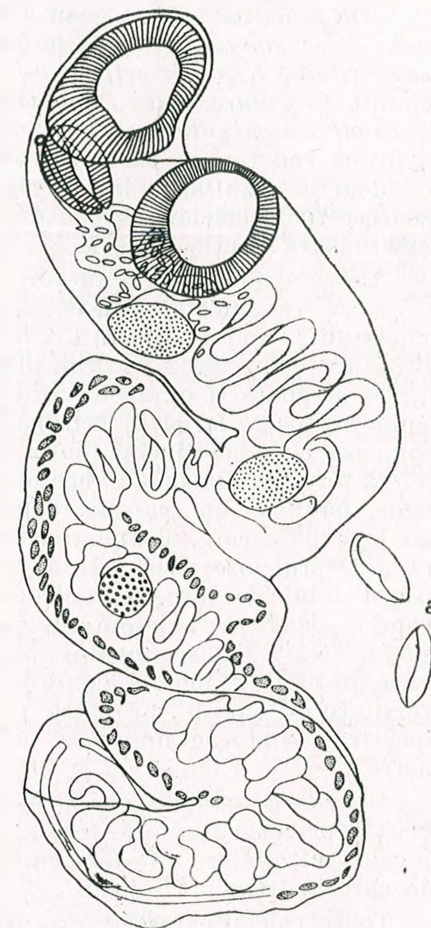


Fig. 7. — *Lyperosomum soricis* (Diesing, 1858); *a* — ouă.

Acest trematod, larg răspîndit în Europa (Franţa, Elveţia, R.D.G., R.F. Germania, Anglia, Cehoslovacia, Ungaria etc.), îl semnalăm aici pentru prima dată în fauna ţării noastre (vezi fig. 7).

DISCUŢII

Analizînd trematodofauna insectivorelor cercetate, constatăm că este formată din specii cu largă răspîndire în Europa, dintre care multe

au fost deja semnalate în ţările vecine (U.R.S.S., Polonia, Cehoslovacia, Ungaria, Bulgaria).

Dintre acestea, mai frecvente în materialul nostru au fost speciile *Rubenstrema exasperatum*, *Neoglyphe locellus* şi *Rubenstrema opisthovitellinum*, care au parazitat mai mulţi indivizi de *Crocidura suaveolens* şi *C. leucodon*. Celelalte specii de trematode au fost întîlnite doar o singură dată şi în număr extrem de mic (1—2 exemplare).

De remarcat că am găsit *Ithyogonimus talpae* numai la *Talpa europaea*; *Brachylaemus erinacei* numai la *Erinaceus europaeus*; *Rubenstrema exasperatum*, *R. opisthovitellinum* şi *Neoglyphe locellus* numai la speciile genului *Crocidura*, iar *Panopistus europaeus*, *Leucochloridium soricis*, *Cephalotrema minutum* şi *Lyperosomum soricis* numai la *Sorex araneus*. La prima vedere s-ar părea că este vorba de o strictă specificitate, reală însă doar în cazul speciilor *Ithyogonimus talpae* şi *Brachylaemus erinacei*, deoarece toate celelalte specii de trematode semnalate de noi au fost în egală măsură menţionate şi la alţi reprezentanţi ai familiei *Soricidae* (6), (8).

Cercetările noastre au arătat că *Sorex araneus* este insectivorul cel mai divers infestat (din cele 13 exemplare cercetate, toate parazitate cu helminţi, 3 au fost infestate cu trematode aparţinînd la 4 specii). Această constatare concordă cu afirmaţiile unor autori străini din ţările vecine (6), (8) şi poate fi explicată prin ecologia gazdei. *Sorex araneus* are o răspîndire foarte largă în Europa, şi îndeosebi în Europa centrală, unde populează cei mai diverşi biotopi, de la cîmpie pînă în zona montană. Preferă terenuri umede cu vegetaţie spontană, tufişuri şi arbuşti, malurile apelor, pădurile cu frunzar, copaci prăbuşiţi sau dezrădăcinaţi. Evită doar locurile uscate. Toamna şi iarna pătrunde în grădini şi construcţii. Hrana acestui insectivor este de asemenea foarte variată, fiind alcătuită din tot felul de insecte: coleoptere (*Chrysomelidae*, *Coccinelidae* etc.), ortoptere, larve de lepidoptere, diptere, heteroptere (*Cicadidae*), precum şi păianjeni, mici gasteropode, miriapode, pui de rozătoare. Animal foarte vorace, în lipsa hranei suficiente îşi consumă propria progenitură. Această diversitate de biotopi, hrană, fel de viaţă se reflectă şi în parazitofauna respectivă, dîndu-ne imaginea pe care am surprins-o în cercetările noastre.

Crocidura suaveolens se situează pe locul doi, după *Sorex araneus*, în ceea ce priveşte gradul de infestare şi diversitatea speciilor de trematode. Din cele 7 exemplare infestate cu helminţi, 5 au fost parazitate de trematode care aparţin la 3 specii.

Toate celelalte insectivore au fost găsite infestate doar cu cîte o specie de trematode, extensiunea invaziei fiind de 1, iar intensitatea de asemenea scăzută de 1—3 exemplare într-o gazdă.

Trematodele semnalate de noi în lucrarea de faţă aparţin unor familii ai căror reprezentanţi au nevoie în dezvoltarea lor de două gazde intermediare, şi anume: moluşte (gasteropode), în care ajung pînă la stadiul de cercar (toate familiile), şi moluşte-gasteropode (*Brachylaemidae*, *Dicrocoeliidae*) sau insecte (*Omphalometridae*, *Prosthogonimidae*, *Dicrocoeliidae*), în care se închistează metacercarul. Trematodele mai variate întîlnite la *Sorex araneus* atestă diversitatea componentelor alimentare

ingerate de acest insectivor. Cercetările vor continua cu analiza celorlalte grupe de helminţi.

(Avizat de prof. R. Codreanu.)

RECHERCHES SUR L'HELMINTHOFAUNE DE QUELQUES ESPÈCES D'INSECTIVORES (*MAMMALIA*) EN CORÉLATION AVEC LE RÉGIME ALIMENTAIRE

RÉSUMÉ

On présente la situation générale de l'infestation des insectivores (*Mammalia*) avec des helminthes et surtout avec des trématodes. À la suite des investigations des auteurs on a trouvé 9 espèces de trématodes, parmi lesquelles *Ithyogonimus talpae*, *Brachylaemus erinacei*, *Leucochloridium soricis*, *Panopistus europaeus*, *Neoglyphe locellus*, *Cephalotrema minutum*, *Lyperosomum soricis* sont nouvelles pour la Roumanie.

Les trématodes des insectivores ont une spécificité peu marquée vis-à-vis des hôtes de la même famille (ordre?), à l'exception peut-être de *Ithyogonimus talpae* et *Brachylaemus erinacei*.

De tous les insectivores investigués, le plus infesté s'est montré *Sorex araneus* qui habite des biotopes plus divers et qui a un régime alimentaire plus varié que les autres hôtes.

BIBLIOGRAFIE

1. Chiriac E., Barbu P., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1962, **14**, *4*, 385—392.
2. Chiriac E., Barbu P., Anal. Univ. Buc., Seria şt. nat. (biologie), 1963, *12*, 181—191.
3. Chiriac E., Hamar M., Acta Parasitologica Polonica, 1966, **14**, *7*, 61—72.
4. Chiriac E., Popescu A., Acta Parasitologica Polonica, 1969, **16**, *7*, 61—68.
5. Chiriac E., Popescu A., Torcea St., *C.R. du 1-er Multicolloque Européen de Parasitologie*, Rennes, 1971, 371—372.
6. Pojmanska T., Acta Parasitologica Polonica, 1957, **5**, *7*, 118—161.
7. Popescu A., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1967, **19**, *6*, 501—508.
8. Prokopič J., Československá Parasitologie, 1956, *3*, 109—129.
9. Suciu M., Popescu A., Com. Acad. R.P.R., 1962, **12**, *5*, 559—564.

Facultatea de biologie,
Catedra de zoologie-anatomie
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei nr. 91—95

Primit în redacţie la 30 noiembrie 1972

O FORMAȚIUNE DEOSEBITĂ OBSERVATĂ ÎN CITOPLASMA OVOCITELOR DE NISETRU

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

An analysis has been made of the cytoplasm changes in the differentiating sturgeon oocytes by using electron microscopy.
Within the cytoplasm of the oocyte a specific formation occurs which is formed by the stocks of 9–10 microtubules. The microtubules have approximately the same dimensions and the same diameter (270 Å).
The structural and the functional significance of the specially-looking formation is discussed.

Numeroase cercetări întreprinse asupra ovocitelor la diferite grupe animale au adus contribuții însemnate la cunoașterea structurii și a dezvoltării acestora, pînă la stadiul de ou, a fenomenelor legate de procesul fecundării și al începutului dezvoltării noului organism. Printre aspectele larg descrise se înscriu și cele referitoare la procesul de diferențiere și îmbogățire a citoplasmei în organite și incluziuni (7), (9) etc.

Studiul ovocitelor tinere de nisetru relevă în plus existența unei formațiuni deosebite a citoplasmei, pe care o semnalăm în nota de față.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Ovocite de diferite dimensiuni au fost prelevate din ovare de nisetru (*Acipenser guldenstädti* Brandt) și fixate inițial în 2 % glutaraldehidă în tampon cacodilat. După spălare rapidă în același tampon, a urmat postfixarea în tetraoxid de osmiu în tampon cacodilat, deshidratarea și incluzionarea în araldită. Secțiunile fine au fost colorate cu uranil acetat și citrat de plumb (Raynolds) și examinate la microscopul electronic JEM–7.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

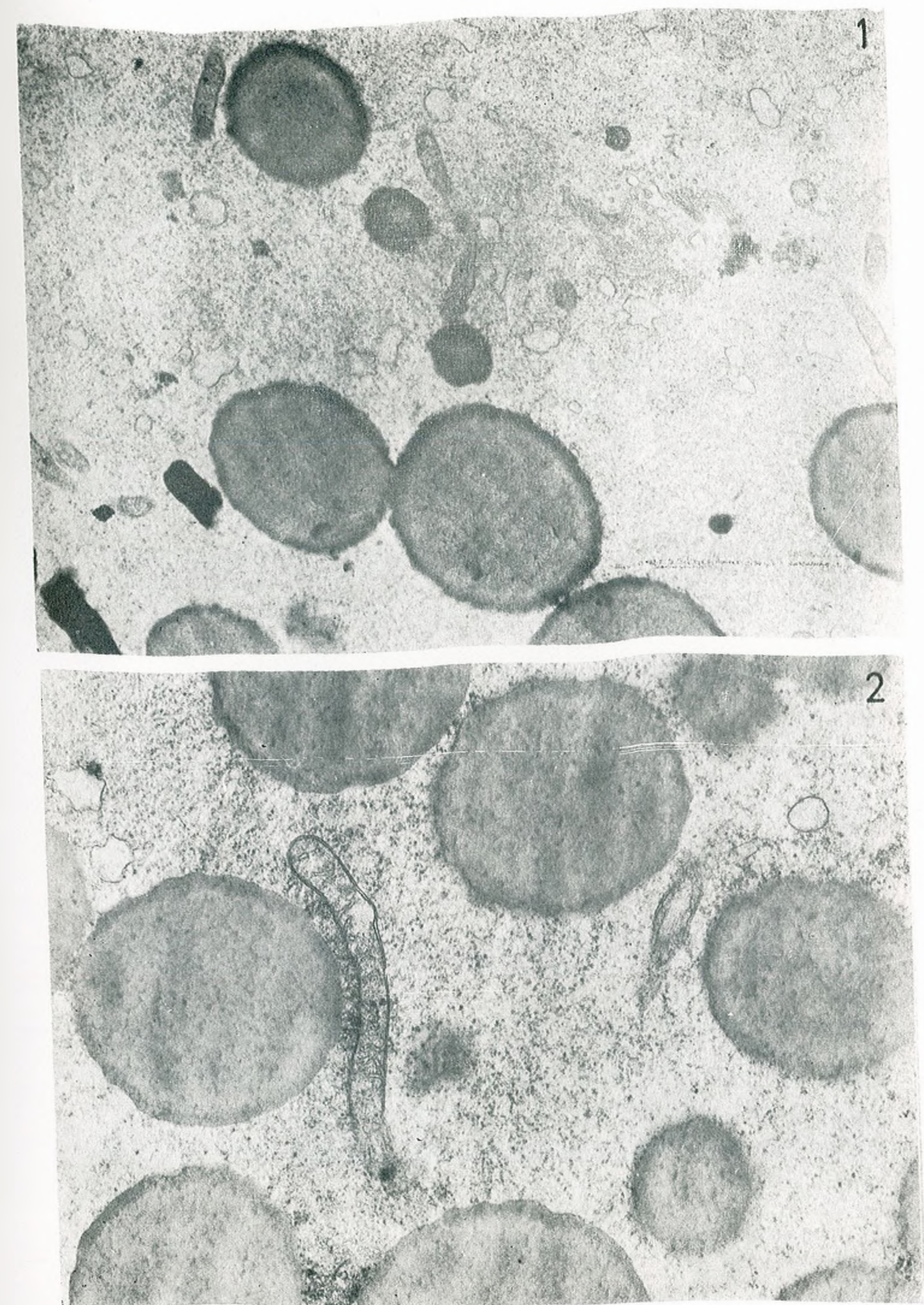
Formarea foliculului în cursul dezvoltării ovocitelor de nisetru, ca de altfel la majoritatea grupelor animale, marchează creşterea intensităţii procesului de citodiferenţiere. În acelaşi timp apar noi raporturi cu celulele foliculare înconjurătoare. Contactul dintre suprafaţa ovocitului şi suprafaţa ventrală a celulelor foliculare, realizat prin joncţiune, curînd se modifică datorită formării microvililor. Zona periferică a citoplasmei ovocitului marchează o serie de transformări calitative cunoscute (1), (2).

Spre deosebire de peştii osoşi la care citoplasma ovocitului, odată cu formarea microvililor, se îmbogăţeşte considerabil în organite, la sturioni numărul acestora rămîne relativ mai scăzut. Structurile membranoase sînt reprezentate prin : mitocondrii mici, ovoide sau alungite, cu puţine criste şi răspîndite difuz în citoplasmă ; complexe golgiene şi numeroase vezicule ale reticulului endoplasmic (pl. I, fig. 1, 2). În citoplasma bogată în ribosomi liberi se remarcă de asemeni apariţia a numeroase incluziuni electron-opace de formă rotundă şi de dimensiuni variate (pl. I – pl. IV).

La acest stadiu de dezvoltare se observă în masa citoplasmei existenţa unei formaţiuni deosebite (pl. II, fig. 3 ; pl. III, fig. 4). Aceasta reprezintă un stoc de microtubuli egali ca grosime, paraleli, cu o dispoziţie riguros orientată. La o sumară apreciere ar putea fi asemănată cu un cristaloid (pl. II, fig. 3) de tipul celor descrise în citoplasma ovocitului uman (11), (13).

La o mărire mai puternică (pl. III, fig. 4 ; pl. IV, fig. 5) se observă că această formaţiune este alcătuită din grupuri de 9–10 microtubuli dispuşi paralel şi la distanţe egale pe toată lungimea lor. Grupurile sînt separate între ele prin unul sau două şiruri de microtubuli cu dispoziţie perpendiculară pe acestea şi care apar secţionaţi transversal. Microtubulii au o formă perfect rotundă (pl. III, fig. 4) şi dimensiuni egale pe toată lungimea lor. Media diametrului este de 270 Å. Pe secţiuni transversale se observă clar pereţii microtubulilor, precum şi lumenul acestora. Se constată de asemeni că în interiorul microtubulilor se află un conţinut omogen şi mai dens faţă de citoplasma înconjurătoare.

Problema interpretării acestei formaţiuni şi a rolului pe care îl deţine în citoplasma ovocitului devine şi mai complexă dacă luăm în considerare raportul acesteia cu restul citoplasmei. Secţiuni seriate permit observarea unor raporturi complexe cu citoplasma înconjurătoare. Unii microtubuli din grupurile periferice ale formaţiunii îşi schimbă planul de orientare, îndreptîndu-se spre citoplasma înconjurătoare, în care se disperseazǎ. În apropierea incluziunilor sferice de natură lipidică, microtubulii par să realizeze chiar un contact direct cu acestea (pl. IV, fig. 5). În citoplasma din apropierea grupului de microtubuli se mai pot observa mici fragmente de microtubuli, fine filamente şi numeroşi corpusculi denşi, de dimensiuni mai mari decît ribosomii. Această structură complexă poate reflecta procesul de fragmentare şi de dispersare a microtubulilor în masa citoplasmei şi participarea lor la îmbogăţirea acesteia în formaţiuni membranoase. În acelaşi timp însă poate fi interpretată ca rezultat al unui proces de sintetizare şi organizare a materialului necesar formării microtubulilor formaţiunii.



Ovocit de nisetru în citoplasma căruia se remarcă prezenţa a numeroşi ribosomi, vezicule ale reticulului endoplasmic, mitocondrii de două tipuri şi complex Golgi. De asemenea sînt prezente incluziuni electron-opace de formă rotundă.

Fig. 1. — × 14 400.

Fig. 2. — × 17 000.

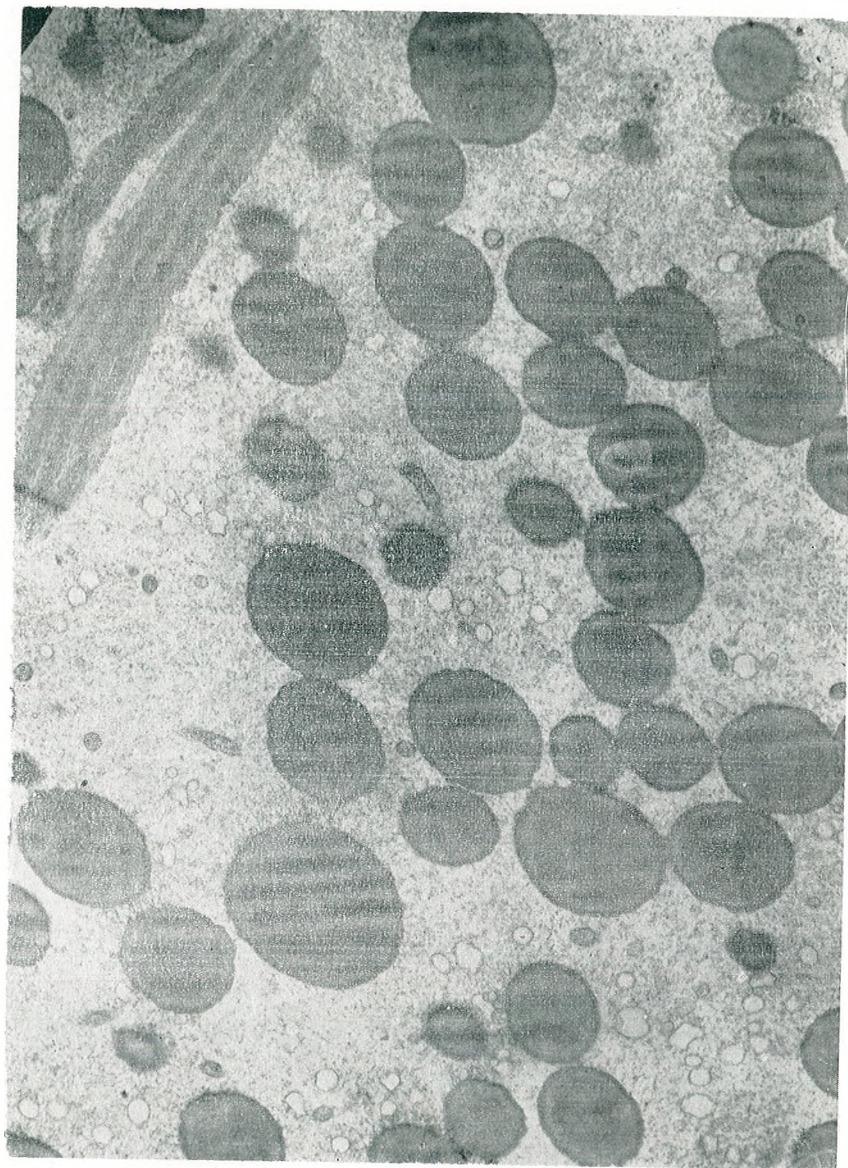


Fig. 3. — Aspectul general al citoplasmei ovocitului în care se află formațiunea alcătuită din microtubuli. × 7 100.

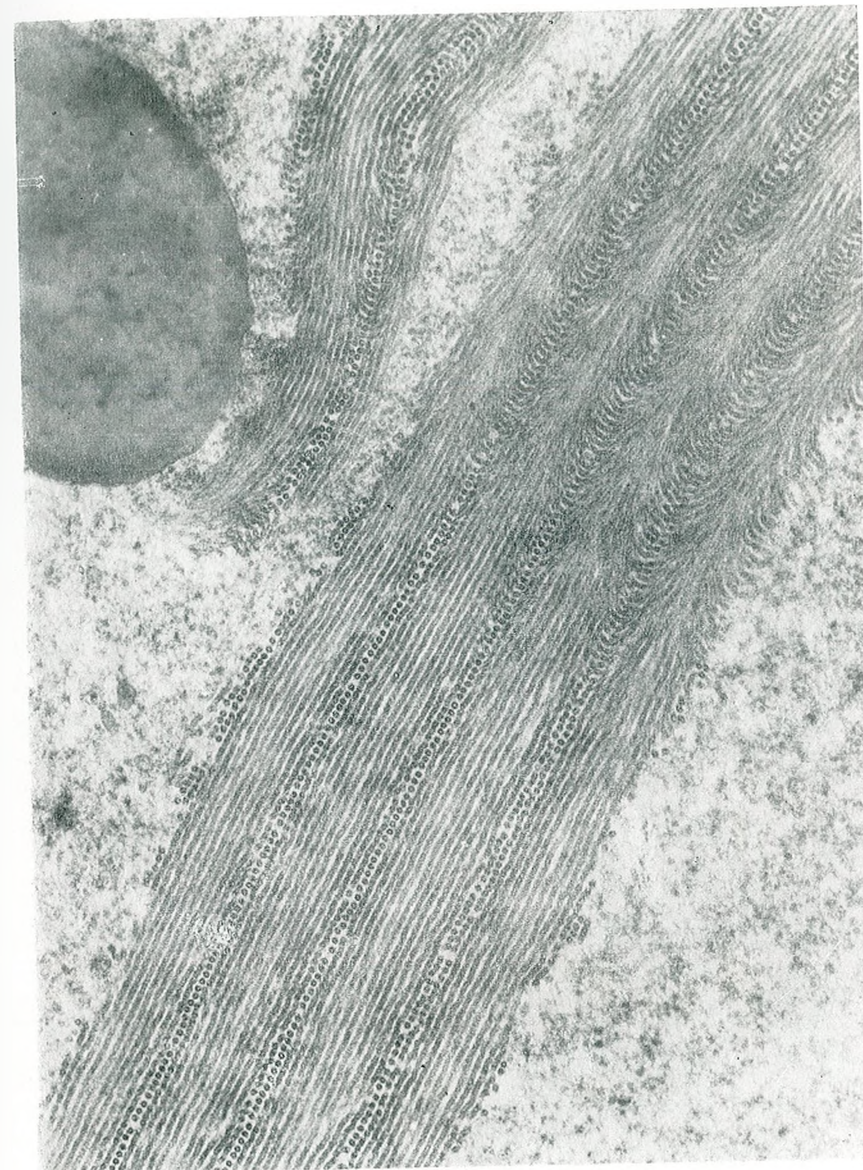


Fig. 4. — La o mărire mai puternică se observă dispoziția regulată și orientată a microtubulilor. În citoplasma înconjurătoare sînt prezente fragmente de microtubuli, fine filamente și numeroși corpusculi denși. × 34 000.

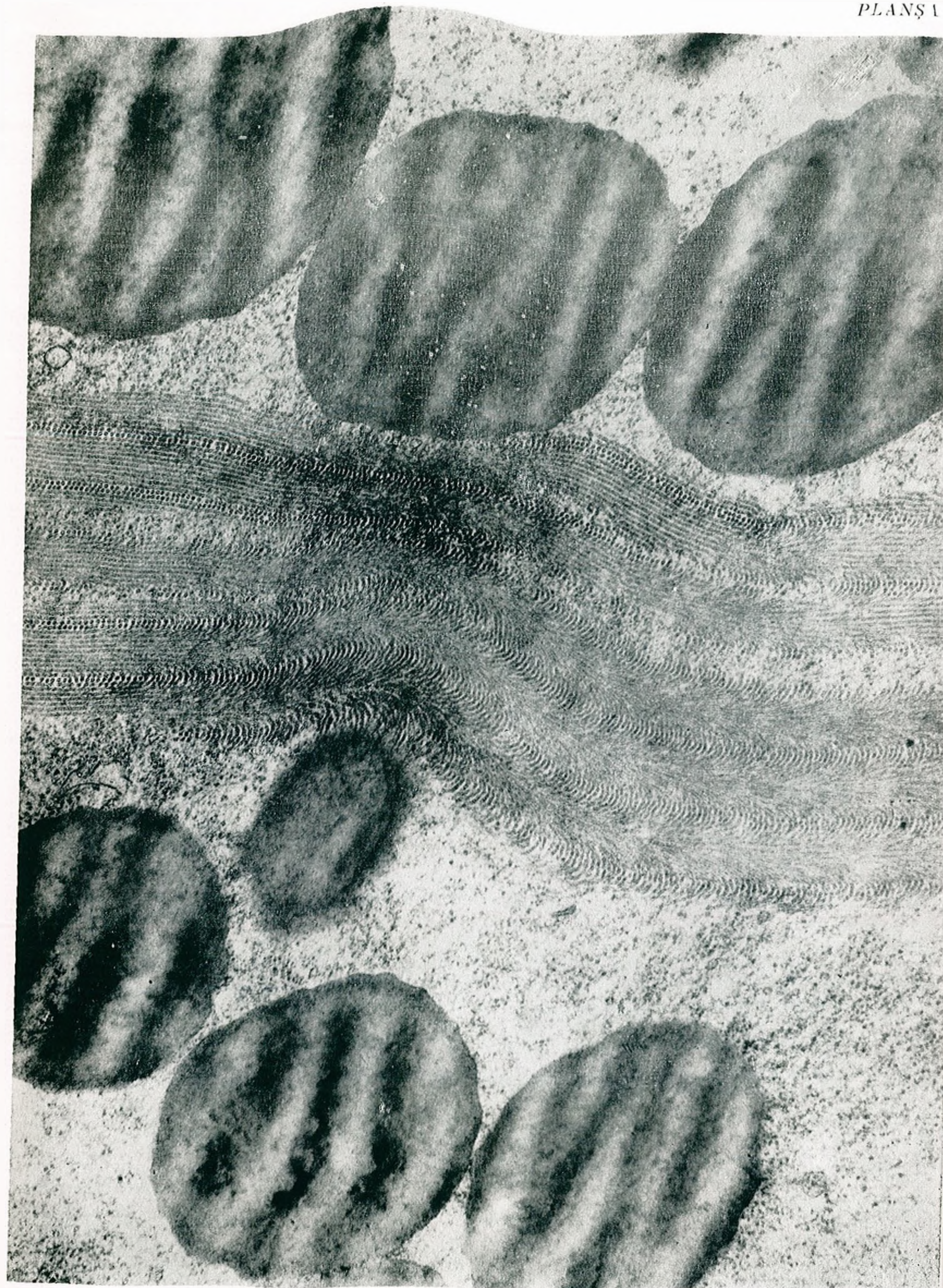


Fig. 5. — Se evidenţiază raporturi de contact ale microtubulilor cu incluziunile citoplasmatice. × 29 100.

Un proces asemănător de formare a microtubulilor în citoplasmă a fost observat de Taylor (10). După datele acestui autor, microtubulii cresc rapid în lungime prin adiţionarea unor substanţe în lungul microtubulilor sau la capetele lor şi constituie un component de bază al celulei vii, participînd la organizarea structurilor interne.

Slautterback (8) distinge două tipuri de microtubuli: un tip de microtubuli cu diametru mic şi formă ondulată, care pot fi asociaţi cu procese metabolice şi sintetice, şi al doilea tip cu diametru larg şi funcţie de suport. Diametrul microtubulilor descrişi de noi s-ar încadra între aceste două categorii. Diferenţa ar consta în acest caz numai în expresia organizării moleculare determinată de condiţiile specifice citoplasmei ovocitului care se află în plin proces de diferenţiere.

Prezenţa de structuri microtubulare ale reticulului endoplasmic a mai fost semnalată în spermatocite de crustacei (5), oenocite de greier (4), cromatofori de crustacei (3), în celule tumorale maligne sau benigne de natură histogenetică foarte diversă (6). După datele acestor autori, dimensiunile microtubulilor variază între 15 şi 40 mμ, iar funcţiile îndeplinite sînt diverse. Ca origine, microtubulii pot fi: un produs al secreţiei intraergastoplasmatice; acumularea unui produs în reticulul endoplasmic; o stocare de fibre fusoriale anormale sau o structură de natură virală. În cazul nostru, considerăm ca origine posibilă acumularea unui material deosebit de către reticulul endoplasmic al citoplasmei ovocitului.

Părerea noastră referitoare la existenţa unei formaţii tubulare complexe în masa citoplasmei ovocitelor tinere de nisetru îşi găseşte un sprijin şi în observaţiile lui Zahnd şi Porte (12). Autorii descriu în citoplasma periferică a ovocitelor de *Testudo ermania* grupe de 2 pînă la 10 formaţii tubulare paralele, cu un diametru de un sfert de micron, iar lumenul acestora conţine elemente analoage celor din citoplasma înconjurătoare.

Deşi diferite ca grupare şi repartizare, prezenţa grupelor organizate de microtubuli în citoplasma ovocitelor de *Acipenser* şi *Testudo* ne conduce la ipoteza că ele constituie un component important al citoplasmei anumitor tipuri de ovocite şi participă la organizarea structurilor interne, că poate constitui un element temporar, dar fundamental pentru buna dezvoltare a ovocitului.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

SUR UNE STRUCTURE PARTICULIÈRE RENCONTRÉE DANS L'OVOCYTE D'ESTURGEON

RÉSUMÉ

Les jeunes ovocytes d'esturgeon (*Acipenser guldenstädti* Brandt) ont été examinés au microscope électronique. Après un traitement par la double fixation glutaraldéhyde-tétroxyde d'osmium, l'étude ultra-

structurale rélève l'existence d'une formation tubulaire particulière dans le cytoplasme.

Des groupes de 9–10 formations tubulaires parallèles sur toute leur longueur sont séparés à une distance égale par 1–2 rangées de formations tubulaires transversales. Malgré la disposition, tous les microtubules ont un diamètre d'environ 270 Å.

Le contenu des tubes est homogène, dense en électrons.

Autour de cette formation tubulaire la structure du cytoplasme est plus complexe, fait qui peut servir à l'interprétation de cette formation et du rôle fonctionnel qu'elle pourrait jouer dans le cytoplasme des jeunes ovocytes. Quant à leurs formation on suggèrent la participation du réticulum endoplasmique.

BIBLIOGRAFIE

1. Caloianu-Iordăchel Maria, Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1971, **16**, 165–169.
2. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1971, **16**, *6*, 371–373.
3. Chassard-Bouchaud C., Hubert M., Colloque annuel de micr. électr. Caen, 1971, 39.
4. Cassier P. et coll., C.R. Acad. Sci. Paris, 1968, série D, 683.
5. Meek J.A. et coll., J. Biophys. Biochem. Cytol., 1961, *10*, 121.
6. Micco-Pagis C., Cesarini J.P., Coll. ann. de micr. électr. Caen, 1971, 80.
7. Slautterback D.B., J. Cell. Biol., 1963, **18**, 367.
8. Srivastava M.D.L., *International Review of Cytology*, Acad. Press, N.Y. and London, 1965, 18, 73–98.
9. Raven Chr., *Oogenesis*, Pergamon Press, N.Y. and London, 1961.
10. Taylor A.C., J. Cell. Biol., 1966, **28**, *2*, 155–168.
11. Wartenberg H., Stegner H.E., Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat., 1960, **52**, 450–474.
12. Zahnd J.P., Porte A., C.R. Acad. Sci. Paris, 1971, série D, 598.
13. Zamboni L., Mishell D.R., Bell J.H., Baca E., J. Cell. Biol., 1966, **30**, *3*, 579–599.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de ultrastructuri și microscopie electronică
București 17, Splaiul Independenței nr. 296

Primit în redacție la 7 decembrie 1972

CONTRIBUŢII LA STUDIUL RESPIRAŢIEI INTESTINALE A COBITIDELOR

DE

LOTUS MEŞTER

Eight cobitid species examined by ecological and histological methods present an intestinal respiration. It is interesting to mention that *Cobitis calderoni* from Spain present a pronounced intestinal respiration, similar to that of *Cobitis taenia*. In the structure of the intestinal epithelium two phases were observed : the digestive ant the respiratory one. When the intestinal respiration is less pronounced, the digestive phase is longer.

Particularitatea cobitidelor de a utiliza în anumite condiţii de mediu sau chiar în mod natural respiraţia intestinală, ca un mijloc suplimentar de captare a oxigenului atmosferic, reprezintă o adaptare ecofiziologică deosebit de interesantă.

Respiraţia intestinală a fost cercetată în special la *Misgurnus fossilis*, la care aceasta se manifestă într-un grad mai intens (1)–(5). L u p u (8)–(13) descrie structura tubului digestiv la *Misgurnus fossilis* şi la *Cobitis taenia*, urmărind regenerarea epiteliului intestinal şi corelaţia modificărilor structurale ale intestinului cu variaţia procentului hemoglobinei. W u şi C h a n g (16) analizează specia *Misgurnus anguillicaudatus* din China, evidenţiind existenţa a 2 faze extreme în structura intestinului, iar P o d u b s k ý (14), prin experienţe de fiziologie, confirmă existenţa unei respiraţii intestinale — mai puternică la *Misgurnus fossilis* şi mai puţin exprimată la *Noemacheilus barbatulus* şi *Cobitis taenia*.

Datele din literatură, destul de controversate, nu permit să se tragă o concluzie justă asupra existenţei respiraţiei intestinale la toate speciile de cobitide. De aceea am reluat cercetarea acestei probleme, printr-o

analiză mai detaliată a particularităţilor de structură ale intestinului, ca şi a comportamentului cobitidelor în condiţii normale şi-n urma unor adaptări „forţate" la viaţa în mediu acvatic cu puţin oxigen.

MATERIAL ŞI METODE

Au fost cercetaţi reprezentanţi ai următoarelor specii:

1. *Misgurnus fossilis* (L.) — Balta Sîrba (Oltenia);
2. *Noemacheilus barbatulus* L. — Ialomiţa;
3. *Cobitis taenia* L. — Colentina, Olteţ;
4. *Cobitis elongata* Heck & Kner — Nera;
5. *Cobitis calderoni* Băc. — Duero, Spania;
6. *Sabanejewia aurata balcanica* (Kar.) — Olteţ;
7. *Sabanejewia romanica* (Băc.) — Olteţ;
8. *Sabanejewia bulgarica* (Drenski) — Dunăre.

Metodele utilizate au constat în observaţii directe asupra comportamentului peştilor în acvariu — în condiţii normale şi după inducerea unei hipoxii; numărarea mişcărilor lor operculare şi fixarea intestinului (în Zenker, Susa, Bouin-Hollande) la peşti agitaţi, cu frecvente ridicări la suprafaţa apei. Piesele fixate au fost incluse în parafină, secţionate la 8μ şi colorate cu mucicarmin Mayer şi azan.

REZULTATE ŞI DISCUŢIA LOR

Observaţii ecologice. Urmărirea comportamentului cobitidelor în condiţii de laborator ne-a condus la unele observaţii legate în special de reacţia acestora la scăderea cantităţii de oxigen.

La *Sabanejewia romanica*, prima reacţie faţă de lipsa oxigenului se manifestă prin scoaterea capului vertical din nisip (toată regiunea branhială pînă la pectorale); priviţi din profil, par nişte pari mici înfipţi în nisip, care la apropierea omului se trag brusc înăuntru, încît nu se mai vede decît botul şi fruntea. Ulterior, ies cu totul din nisip şi respiră foarte rapid (180—210 mişcări operculare pe minut; numărul de mişcări este mai ridicat la juvenili). În condiţiile unei ape bine aerate, se înfig treptat în nisip.

Misgurnus fossilis şi *Cobitis taenia* manifestă cea mai crescută rezistenţă faţă de lipsa de oxigen. Ambele specii pot trăi timp îndelungat la temperaturi ridicate şi la temperaturi scăzute (0°C), iar în caz de hipoxie, frecvenţa ridicării lor la suprafaţa apei pentru suplimentare cu aer atmosferic este mai mare decît în condiţii normale. *Misgurnus fossilis* s-a dovedit foarte rezistent şi faţă de lipsa hranei; în condiţii de laborator, adaptaţi la două temperaturi diferite (2°C şi 25°C) s-au comportat normal, fără a fi hrăniţi timp de 10 luni. În aceste condiţii, temperatura scăzută pare a fi mai favorabilă întreţinerii proceselor metabolice. Spre deosebire de ţiparii adaptaţi la temperatură joasă, cei de la cald au scăzut foarte mult în greutate.

Toate speciile de *Cobitis* l.s. şi *Noemacheilus barbatulus*, în condiţiile unei lipse accentuate de oxigen, devin agitate şi se ridică des la suprafaţa apei, folosind frecvent pentru respiraţie şi aerul atmosferic. Într-o fază

înaintată de hipoxie, puterile le slăbesc, rămîn în pătura superficială a apei, iar în etapa dinaintea morţii înoată un timp cu abdomenul în sus. În această fază, prin transparenţa tegumentului se observă intestinul, care prezintă pe tot traiectul său o vascularizaţie puternică.

Datele noastre, bazate pe observaţii ecologice şi corelate cu cele de histologie, demonstrează existenţa la toate speciile de cobitide româneşti a 2 faze extreme în structura intestinului (digestivă şi respiratorie), care pot fi induse pe cale experimentală.

Cobitis elongata, cea mai reofilă specie dintre zvîrlugile româneşti, manifestă rezistenţa cea mai scăzută în condiţiile adaptării sale în laborator şi faţă de lipsa de oxigen. Acest lucru se explică, printre altele, şi prin posibilitatea ei redusă de a utiliza respiraţia intestinală.

Cobitis calderoni din Spania prezintă o capacitate mare de adaptare la condiţiile de laborator şi o rezistenţă destul de crescută la lipsa oxigenului. Ca şi *Cobitis taenia* din ţara noastră, şi *Cobitis calderoni* poate folosi într-un grad ridicat respiraţia intestinală. Această specie a fost adaptată la condiţiile ţării noastre (rîul Olteţ) şi observaţiile de pe teren ne fac să credem că s-a aclimatizat şi s-a integrat foarte bine în noile condiţii ecologice oferite.

OBSERVAŢII HISTOLOGICE

Făcînd secţiuni histologice prin intestinul diferitelor specii, ţinute în condiţii de hipoxie, am constatat modificări similare în structura submucoasei şi a epiteliului mucoasei. În cadrul genului *Cobitis* l.s., cele mai accentuate modificări se produc la *Cobitis taenia* (fig. 1*C*, *D*), la care creşte mult numărul de capilare dilatate. În tot lungul intestinului (dar mai ales în cel posterior) submucoasa devine foarte laxă, închizînd în ochiurile ei numeroase capilare. Capilarele se dilată şi pătrund pînă spre vîrful epiteliului intestinal, împingînd în felul acesta şi deformînd celulele absorbante cu platou striat, ai căror nuclei capătă o dispoziţie oblică sau aproape orizontală. În regiunea anală, atît submucoasa rectumului, cît şi toată zona de fibre conjunctive dintre intestin şi deschiderea ureterului comun şi din jurul acesteia din urmă sînt împînzite de capilare (fig. 1*C*). În unghiurile inferioare ale submucoasei, la locul unde corionul intestinului continuă cu cel al tegumentului, se observă de asemenea o congestie a capilarelor.

La *Noemacheilus barbatulus*, în condiţiile lipsei de oxigen, cutele intestinale se aplatisează; celulele mucoase sînt numeroase. Submucoasa pare invadată de capilare, care pătrund printre celulele epiteliale, împingîndu-le. Adesea sub o cută se întîlnesc numai unul sau două capilare mari (fig. 2*B*). Capilare se pot observa mai dilatate şi printre fibrele musculare longitudinale. În unele porţiuni, epiteliul intestinal capătă aspectul celui de la *Misgurnus fossilis* (fig. 1*B*) în faza respiratorie.

Structuri modificate asemănător în condiţii de hipoxie apar şi la *Sabanejewia romanica* (fig. 2*D*), *S. aurata balcanica* (fig. 2*C*), *S. bulgarica* (fig. 2*A*) şi în măsură mai mică la *Cobitis elongata*. Şi la aceste specii, aerul pătruns în intestin îl destinde, producînd o aplatisare a epiteliului intestinal, o subţiere a muscularei şi o congestie a capilarelor din submucoasă. Se remarcă tendinţa de pătrundere a capilarelor în epiteliul

intestinal şi subţierea acestuia mai ales în vîrful cutelor, zonele de la baza acestora păstrîndu-şi structura tipic digestivă (fig. 1*D*, 2*A*). Această „dedublare funcţională" a fost subliniată încă de L u p u (13) pentru *Cobitis taenia*. Ea se întîlneşte şi la celelalte specii ale genului *Cobitis* l.s., dar numărul de capilare dilatale este inferior celui de *C. taenia*.

Adaptarea cea mai perfectă la captarea aerului atmosferic prin intestin se întîlneşte însă la *Misgurnus fossilis*.

În ce priveşte vascularizarea canalului alimentar, încă L e y d i g (6) a subliniat bogăţia ei în mucoasa intestinală, iar L o r e n t (7) a căutat să arate modul ramificării capilarelor intraepiteliale, susţinînd greşit că cele ce se ramifică sînt venele porte duble, iar capilarele sînt libere în lumen, fiind delimitate superficial numai de pereţii lor proprii.

W u & C h a n g (16) şi T a l i k o w s k a (15) arată că transportul sîngelui la canalul alimentar este asigurat de artera celiaco-mezenterică, care se află pe partea dorsală a intestinului. Pe partea ventrală a intestinului merge vena subintestinală, care intră apoi în ficat. Venele hepatice (3 pînă la 6) conduc sîngele de la ficat la sinusul venos. Din aceste vase principale pornesc numeroase ramuri, care formează reţele vasculare pe anumite porţiuni intestinale. Reţelele vasculare dau şi ele, la rîndul lor, alte ramuri mai mici, care pătrund în submucoasă formînd sinusuri ovale şi capilare numeroase sub epiteliu, corelate cu funcţia respiratorie a intestinului.

Prin cercetările noastre asupra respiraţiei intestinale la ţipar, confirmăm datele cercetătoarei L u p u (11), care menţionează existenţa a două faze în structura epiteliului intestinal: faza digestivă tipică, cu o durată foarte scurtă (fig. 1*A*) şi faza respiratorie, cu o durată mai îndelungată (fig. 1*B*). B u ş n i ţ ă (2) nu a surprins pe preparatele sale decît o fază intermediară, pe care a socotit-o ca invariabilă.

În faza respiratorie, epiteliul intestinului mediu şi posterior se subţiază foarte mult în raport cu submucoasa, iar numărul de capilare este impresionant (fig. 1*B*). Celulele epiteliale sînt mult deformate, protejînd capilarele prin expansiunile lor — cum a arătat C ă l u g ă r e a n u (4). În epiteliu se observă numeroase celule mucoase piriforme, dar nu toate constituie cripte (cum menţionează L u p u (11)) ;în submucoasă se află capilare dilatate în număr mare şi cu dimensiuni crescute (comparativ cu celelalte specii). De fapt, la *Misgurnus fossilis* se remarcă existenţa unor vase de sînge mai numeroase pe tot traiectul canalului alimentar (atît în zona cavităţii buco-faringiene, cît şi în regiunea bulbului intestinal, în apropierea deschiderilor canalelor coledoc şi pancreatic şi-n celelalte regiuni ale intestinului).

CONCLUZII

Observaţiile ecologice, efectuate în condiţii de laborator, ca şi analizele histologice, ne arată comportamente diferite ale cobitidelor, în funcţie de conţinutul în oxigen al apei:

1. *Misgurnus fossilis* şi *Cobitis taenia* manifestă rezistenţa cea mai crescută faţă de lipsa oxigenului din apă. Ambele specii pot trăi timp înde-

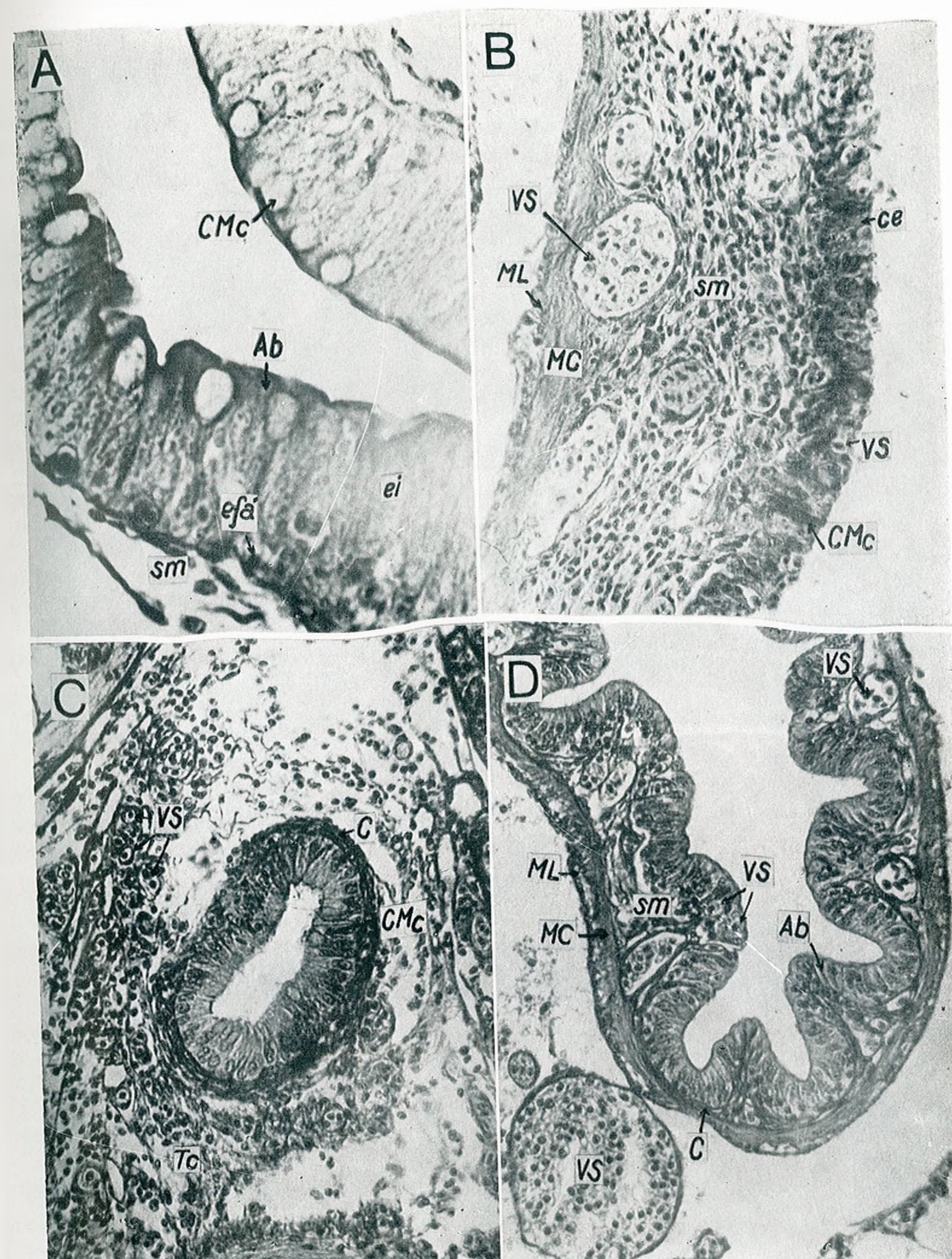


Fig. 1. — *A. Misgurnus fossilis*, ♂ (10,4 cm). Faza digestivă a intestinului (ROW, 6 × 24). *B. Misgurnus fossilis*, ♂ (12,8 cm). Faza respiratorie a intestinului (MC_1, 21,5 × 20). *C. Cobitis taenia*, ♀ (3,6 cm). Deschiderea ureterului comun, înconjurată de ţesut conjunctiv lax, cu multe capilare (ROW, 6 × 24). *D. Cobitis taenia*, ♀ (3,6 cm). Secţiune transversală prin intestin posterior la peşte în hipoxie (ROW, 6 × 24).

AB = celule absorbante; *C* = corion; *ce* = celule epiteliale; *CMc* = celule mucoase; *efa* = elemente figurate albe; *ei* = epiteliu intestinal; *MC* = musculatură circulară; *ML* = musculatură longitudinală; *sm* = submucoasă; *Tc* = ţesut conjunctiv; *VS* = vase de sînge.

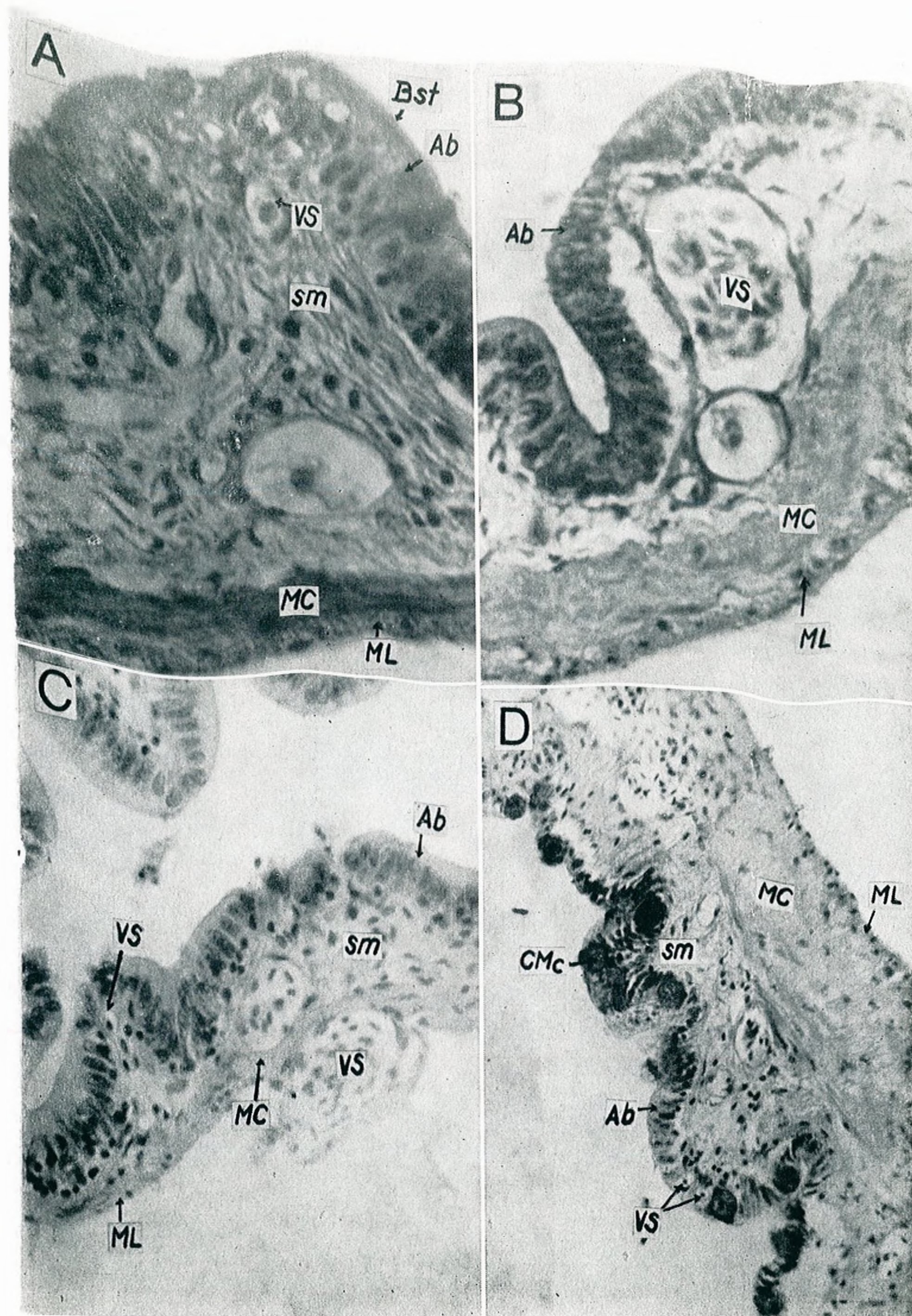


Fig. 2. — *A. Sabanejewia bulgarica*, ♀ (8 cm). Secţiune transversală prin intestin posterior în hipoxie (MC_1, 16,5 × 40). *B. Noemacheilus barbatulus*, ♀ (4,5 cm). Intestin posterior în hipoxie (MC_1, 16,5 × 40). *C. Sabanejewia aurata balcanica*, ♀ (4,4 cm). Secţiune transversală prin intestin posterior în hipoxie (ROW, 6 × 45). *D. Sabanejewia romanica*, ♀ (7 cm). Intestin posterior în hipoxie (ROW, 6 × 24).

lungat la temperaturi ridicate şi chiar la temperaturi scăzute (2° C). La polul opus se situează *Cobitis elongata*, specie reofilă, care manifestă o mare sensibilitate la lipsa oxigenului şi la transport. S-a remarcat de asemenea deosebita rezistenţă în condiţii de laborator şi marea plasticitate adaptativă a speciei *Cobitis calderoni* din Spania.

2. *Sabanejewia romanica* poate fi folosită ca indicator al gradului de oxigenare a apei. În condiţiile unei cantităţi suficiente de oxigen, stă complet îngropată în nisip; în condiţii de hipoxie, iese din nisip şi-şi intensifică mişcările respiratorii; numai într-o fază extremă utilizează şi respiraţia intestinală.

3. Cercetările noastre susţin existenţa a doua faze extreme în structura intestinului la *Misgurnus fossilis* (faza digestivă şi faza respiratorie). Această specie foloseşte respiraţia intestinală în mod curent şi într-o măsură mare, iar fazele modificărilor epiteliului intestinal se succedă mai rapid şi au o durată mai scurtă decît la *Misgurnus anguillicaudatus* din China.

4. Faţă de *Misgurnus fossilis*, la *Cobitis taenia* şi *C. calderoni* adaptarea intestinului la respiraţie este mai puţin perfectă, fazele cînd epiteliul intestinului posterior are aspect de epiteliu digestiv fiind mai lungi.

5. La *Noemacheilus barbatulus*, ca şi la celelalte specii de *Cobitis* şi *Sabanejewia*, respiraţia intestinală este numai o respiraţie „de rezervă", utilizată doar atunci cînd este ameninţată însăşi viaţa animalului.

6. Se remarcă faptul că reducerea înălţimii celulelor epiteliale şi pătrunderea capilarelor se face pe tot traiectul intestinului mediu şi posterior la *Misgurnus fossilis*, pe cînd la celelalte cobitide scăderea în înălţime a celulelor epiteliale şi pătrunderea capilarelor se face în special la vîrful cutelor, la baza acestora epiteliul rămînînd înalt.

7. Adaptarea la respiraţia aeriană a apărut în evoluţia grupului şi s-a păstrat în grade diferite la reprezentanţii actuali, în funcţie de cerinţele biotopului la care s-au adaptat speciile respective.

(Avizat de prof. G.T. Dornescu.)

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE INTESTINAL RESPIRATION IN COBITID FISHES

SUMMARY

In this paper there are presented the results obtained by analysing the intestinal respiration in some cobitid fishes. Based on the ecological observations, it was stated that *Misgurnus fossilis* and *Cobitis taenia* present the highest resistence to the oxygen absence. Both species can live a long time at a high temperature and at a low one (2° C) and under hypoxia conditions they frequently are "gulping" the air. On the other hand, *Cobitis elongata* is very sensitive and cannot resist to the transport. The Spanish species *Cobitis calderoni* is very resistent and has an intestinal respiration like *Cobitis taenia* from Romania.

The existence of two extreme phases was demonstrated in the intestinal structure of *Misgurnus fossilis* : the digestive and the respiratory one. In comparison with *Misgurnus fossilis*, in *Cobitis taenia* and *C. calderoni* the adaptation of the intestine for respiration is less perfect, the digestive phases being longer. In *Noemacheilus barbatulus*, as in the other species of *Cobitis* and *Sabanejewia*, the intestinal respiration is only "for reserve" and is used to save the life of the animal.

Epithelium modifications were proved on the histological sections. The intestine adaptation to the respiratory function appeared during the evolution of the group and its degree of modification is related to the ecological conditions of life.

BIBLIOGRAFIE

1. BABAK E., DEDEK E., Arch. ges. Physiol., 1907, **119**, 483.
2. BUŞNIŢĂ T., Bul. Soc. de şt. Cluj, 1925, **2**, *3*, 133.
3. — Bull. de la Section Scient. Acad. Roum., 1927, **10**, 1.
4. CĂLUGĂREANU D., Arch. ges. Physiol., 1907, **118**, 42.
5. — Rev. şt. medicale, 1908, 597.
6. LEYDIG C., Müller's Archiv für Anat. und Physiol., 1853, 3.
7. LORENT H., Arch. mikr. Anat., 1878, **15**, 429.
8. LUPU H., Ann. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1907, **4**, *3–4*, 165.
9. — Arch. Zool. exp. et gén., 1908–1909, IV série, **9**, 417.
10. — Ann. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1911, **6**, 302.
11. — Ann. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1914, **8**, 52.
12. — Ann. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1926–1927, **14**, *1–2*, 60.
13. — Ann. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1928, **15**, 272.
14. PODUBSKÝ V., Sbornic Čes. Akad. Zem-Ved., 1955, **28**, *5*, 423.
15. TALIKOWSKA H., Acta Biol. Cracov., Zool., 1962, *5*, *2*, 141.
16. WU H.V., CHANG H-WEI, Sinensia, 1945, **16**, *1–6*, 1.

Facultatea de biologie,
Catedra de anatomie-zoologie
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei nr. 91–95

Primit în redacţie la 13 decembrie 1972

OBSERVAŢII CU PRIVIRE LA NUTRIŢIA LARVELOR DE *CHIRONOMUS* F.L. *PLUMOSUS* DIN APELE ZONEI INUNDABILE A DUNĂRII

DE

GH. IGNAT şi L. GRUIA

The work presents data on the feeding place of larvae of *Chironomus* f.l. *plumosus*, by comparing algae from the intestine of larvae with algae existing in the mud of the Crapina and Comorofca swamps.

The intensity of diurnal feeding, the capacity of food (algae) selecting and digestion degree was analysed in larvae.

Larvele de chironomide, ca elemente principale ale bazei trofice din bălţi, constituie o verigă importantă a circuitului materiei şi energiei în aceste ecosisteme.

Studierea modului de nutriţie, a dinamicii nutriţiei larvelor de chironomide în condiţii naturale este o importantă cale de cunoaştere a rolului acestor larve în economia bălţilor respective.

Avînd în vedere importanţa deosebită pe care o au algele în hrana larvelor de chironomide bentonice neprădătoare (1), (3), (5), (6), (7), principalele aspecte urmărite de noi în studiul nutriţiei lui *Chironomus* f.l. *plumosus* se referă tocmai la această categorie de hrană.

În lucrarea de faţă am căutat să elucidăm următoarele probleme : locul de hrănire al larvelor de *Ch.* f.l. *plumosus* în condiţii naturale, intensitatea hrănirii, selectarea şi digerarea algelor de către acestea.

MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările noastre au fost efectuate pe larve de *Chironomus* f.l. *plumosus* (cu lungimea de 16 – 24 mm) colectate lunar, timp de un an (VI.1970 – V. 1971), din bălţile Crapina şi Comorovca.

Pe loturi de cîte 10 larve din fiecare lună şi baltă, au fost analizate calitativ şi cantitativ algele din conţinutul intestinal.

Pentru comparaţie, ne-am servit de rezultatele analizei algologice a probelor de mîl colectate din aceleaşi locuri şi la aceleaşi date cu larvele studiate, după metoda expusă anterior (3).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Un aspect important al nutriţiei larvelor de *Ch.* f.l. *plumosus* îl constituie stabilirea nivelului la care se hrănesc acestea în mîlul bălţilor. După locul unde se hrănesc, K o n s t a n t i n o v (8) încadrează larvele genului *Chironomus* în categoria organismelor sestono-bentofage. Pe baza experienţelor de laborator, acelaşi autor stabileşte că larvele de *Ch.* f.l. *plumosus* se hrănesc la suprafaţa mîlului (1–2 mm).

Pentru cunoaşterea locului de hrănire al larvelor în condiţii naturale a fost necesar să stabilim distribuţia verticală a algelor în mîlul bălţilor respective. Tabelul nr. 1 arată repartiţia procentuală a tuturor algelor şi, dintre acestea, a algelor vii, în primii 10 cm din mîlul bălţii Crapina.

Din acest tabel observăm că, de-a lungul unui an, în primul cm de mîl de la suprafaţă procentul algelor variază foarte mult (între 7,7 şi 38%). Dintre acestea, procentul algelor vii – element important în hrănirea larvelor – variază şi mai mult (între 2,7 şi 50,1%).

Pentru cunoaşterea posibilităţilor de hrănire cu alge a larvelor, este important să cunoaştem dinamica cantitativă a algelor vii. Se observă că, de la suprafaţă spre adîncime, procentul algelor vii scade, astfel că, din punct de vedere energetic, cele mai mari posibilităţi de hrănire cu alge pentru larve sînt în primul cm de mîl. În unele cazuri, cele mai multe alge vii pot să existe la oarecare adîncime în mîl (VI. 1970 la 2–3 cm şi III. 1971 la 3–4 cm), acest lucru fiind însă determinat de condiţiile hidrologice şi climatice locale.

Referindu-ne tot la problema nivelului unde se hrănesc larvele de *Ch.* f.l. *plumosus*, am analizat compoziţia în specii de alge la diferite niveluri în mîl şi în intestinul larvelor, din balta Comorovca. Rezultatele numerice şi procentuale sînt arătate în tabelul nr. 2.

Din acest tabel se observă că există un număr de alge comune în mîl şi în intestin. Procentul acestor alge comune variază sezonal şi în funcţie de adîncimea de referinţă în mîl.

Ţinînd seama de faptul că există alge care au fost întîlnite în mîl la toate nivelurile analizate şi că există alge în procente remarcabile (18,5–50%) care au fost găsite numai în intestin, putem afirma că, în condiţiile bălţii Comorovca, larvele de *Ch.* f.l. *plumosus* se hrănesc de preferinţă la suprafaţă sau în primul cm de mîl. Algele determinate numai în intestinul larvelor sînt alge provenite din plancton.

Tabelul nr. 1

Distribuţia verticală procentuală a algelor în mîlul bălţii Crapina

Anul	1970												1971						
Luna	VI		VII		VIII		IX		X		XII		III		IV		V		Media alge vii
Alge cm	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	vii	total	
0– 1	2,7	7,7	35,3	17,3	27,8	23,5	31,8	23,6	50,1	36,9	27,0	23,2	15,2	25,7	17,7	12,6	40,3	38,0	27,54
1– 2	4,1	4,5	2,0	1,9	15,8	12,8	1,9	2,5	2,5	3,4	17,2	17,0	3,9	5,2	16,3	14,2	29,0	28,7	10,30
2– 3	21,9	7,2	11,1	9,1	1,6	1,8	1,9	4,7	0,8	2,3	22,1	17,3	15,2	20,5	10,7	19,0	4,3	5,0	9,95
3– 4	4,1	4,5	11,1	10,3	9,2	9,7	4,5	3,4	7,2	7,3	7,3	9,8	42,4	32,9	5,9	6,6	2,7	3,0	10,48
4– 5	12,3	8,1	6,0	7,3	14,7	15,3	11,0	12,9	10,8	14,6	3,3	4,5	3,9	3,2	14,8	15,1	2,0	4,4	8,75
5– 6	12,3	18,1	4,0	11,4	15,2	17,6	17,0	22,0	9,0	9,7	5,7	7,6	3,9	6,3	10,4	11,7	3,0	3,7	8,94
6– 7	9,6	17,6	11,1	15,1	8,2	11,8	8,4	7,2	7,7	9,2	6,5	7,1	11,2	3,2	6,4	5,7	3,0	4,4	8,01
7– 8	12,3	14,9	10,1	15,7	2,8	3,0	9,0	9,1	6,1	6,2	2,4	3,1	3,9	1,0	4,5	4,1	7,6	6,2	6,51
8– 9	5,5	8,6	3,0	5,6	1,6	2,6	9,0	8,9	4,6	7,0	4,9	6,7	–	1,0	8,4	4,9	7,2	5,7	4,91
9–10	15,1	8,6	6,0	6,3	2,8	1,8	5,2	5,6	1,0	3,3	3,3	3,5	–	1,0	5,0	6,0	0,9	0,8	4,33
Total	99,9	99,8	99,7	100,0	99,7	99,9	99,7	99,9	99,8	99,9	99,7	99,8	99,6	100,0	99,9	99,9	100,0	99,9	99,72

Tabelul nr. 2

Algele din mîl şi din intestinul larvelor de *Chironomus* f.l. *plumosus* din balta Comorovca (numeric şi procentual)

Luna	cm în mîl	Partea analizată	Diatomee	Alte alge	Total alge	% comune în intestin şi în mîl	Luna	cm în mîl	Partea analizată	Diatomee	Alte alge	Total alge	% comune în intestin şi în mîl
V	0– 1	mîl	12	1	13	—	IX	0– 1	mîl	11	1	12	—
		intestin	11	0	11	84,6			intestin	7	1	8	66,6
	1– 2	mîl	10	0	10	—		1– 2	mîl	16	1	17	—
		intestin	8	0	8	80,0			intestin	14	1	15	88,2
	2– 5	mîl	19	0	19	—		2– 5	mîl	21	0	21	—
		intestin	13	0	13	68,4			intestin	15	0	15	71,4
	5–10	mîl	27	0	27	—		5–10	mîl	22	0	22	—
		intestin	17	0	17	62,9			intestin	15	0	15	67,8
	0–10	mîl	35	1	36	—		0–10	mîl	29	2	31	—
		intestin	22	0	22	61,1			intestin	16	2	18	58,0
	numai în intestin		4	1	5	18,5		numai în intestin		4	14	18	50,0
VII	0– 1	mîl	13	3	16	—	XII	0– 1	mîl	14	0	14	—
		intestin	13	0	13	81,2			intestin	14	0	14	100
	1– 2	mîl	12	0	12	—		1– 2	mîl	14	0	14	—
		intestin	12	0	12	100			intestin	13	0	13	92,8
	2– 5	mîl	17	1	18	—		2– 5	mîl	20	1	21	—
		intestin	14	0	14	77,7			intestin	18	0	18	85,7
	5–10	mîl	22	1	23	—		5–10	mîl	26	2	28	—
		intestin	16	0	16	69,5			intestin	19	0	19	67,8
	0–10	mîl	23	4	27	—		0–10	mîl	28	2	30	—
		intestin	16	0	16	59,2			intestin	20	0	20	66,6
	numai în intestin		3	1	4	20,0		numai în intestin		2	7	9	31,0

Pentru verificarea constatărilor referitoare la locul de hrănire al larvelor, am făcut cîteva experienţe de laborator. În aceste experienţe am folosit ca substanţă de marcare amidon solubil, în următoarele variante: V_1 — larve la suprafaţa mîlului, amidon la suprafaţă;

V_2 — larve la suprafaţa mîlului, amidon la 2 cm adîncime;
V_3 — larve la suprafaţa mîlului, amidon la 4 cm adîncime;
V_4 — larve la 2 cm adîncime, amidon la suprafaţă.
Experienţele au durat 12—36 de ore. În urma analizei conţinutului intestinal s-a constatat că numai larvele din variantele 1, 2 şi 4 au consumat amidon. Acest lucru demonstrează că larvele s-au hrănit atît la suprafaţa mîlului, cît şi în primii 2 cm (de la suprafaţă) de mîl.

Din cele arătate pînă aici se poate afirma că larvele de *Ch.* f.l. *plumosus* se hrănesc de preferinţă la suprafaţa mîlului, existînd însă posibilitatea de hrănire şi la oarecare adîncime în mîl. Constatarea că larvele se pot hrăni şi în straturile mai adînci ale mîlului concordă cu unele date din literatură (3), (5). C a r z i n c h i n S.E., 1952 (citat de (2)), arată că larvele mari de *Tendipes* f.l. *plumosus* pătrund în adîncimea nămolului pînă la peste 20 cm, migrare care le permite valorificarea mai eficientă a bazei nutritive din adîncimea mîlului.

Referitor la intensitatea hrănirii larvelor, am determinat gradul de umplere a intestinelor pe loturi de 100 de larve colectate din balta Comorovca, din 3 în 3 ore timp de 24 de ore, la două date diferite. Rezultatele acestor determinări sînt arătate în tabelul nr. 3. Din acest tabel se observă că procentul cel mai mare de intestine pline a fost găsit la orele 9 şi 21 pentru data de 14.IV.1972 şi la orele 9 şi 18 pentru data de 1.VIII.1972. Procentul cel mai mic de intestine pline s-a găsit pentru ambele date la orele 3. Din totalul intestinelor analizate în decurs de 24 de ore, procentul cel mai mare de intestine pline a fost întîlnit în timpul zilei (54,5% la 14.IV.1972 şi 60,6% la 1.VIII. 1972, considerînd durata zilei între orele 6 şi 18).

Faptul că procentual au fost găsite mai multe intestine pline primăvara (14—15.IV.1972) decît vara (1—2.VIII.1972) se poate explica prin dependenţa intensităţii hrănirii sau a vitezei de trecere a hranei prin intestin de temperatura mîlului (16—18°C primăvara şi 23—24,5 °C vara).

Pentru a demonstra dependenţa intensităţii de hrănire a larvelor (exprimată prin procentul intestinelor pline) de temperatura şi de valoarea nutritivă a mîlului, am efectuat cîteva experienţe de laborator. Rezultatul acestor experienţe este arătat în figura 1, din care se observă dependenţa directă a intensităţii de hrănire atît de temperatura mîlului, cît şi de valoarea nutritivă a substratului. Trebuie să remarcăm însă că valoarea nutritivă a substratului influenţează asupra intensităţii hrănirii îndeosebi la temperaturi mai ridicate (în limitele experienţei). Aceste rezultate sînt în concordanţă cu datele din literatură privind dependenţa intensităţii hrănirii de temperatura şi de valoarea nutritivă a substratului (8).

Compoziţia procentuală a algelor din mîl şi din intestinul larvelor ne poate da informaţii cu privire nu numai la locul de hrănire, dar şi la capacitatea larvelor de a selecta hrana.

Capacitatea larvelor de chironomide de a selecta algele din sedimente este demonstrată destul de convingător de unii autori (5), (7), (10).

În ceea ce priveşte selectarea anumitor grupuri sau specii de alge din mediu de către larve, observaţii efectuate de noi (4) pe baza raportului dintre diatomeele din mîl şi din intestin (49% în mîl şi 51% în intestin pentru balta Crapina şi 48,6% în mîl şi 51,5% în intestin pentru balta

Tabelul nr. 3

Dinamica nutriției diurne a larvelor de *Chironomus* f.l. *plumosus* în balta Comorovca

Data	Ora	T mîl °C	Partea anterioară a intestinului %			Partea posterioară a intestinului %			Intestine %	
			P	S	G	P	S	G	complet pline	complet goale
14.IV	6	16	74	23	3	26	37	37	26	3
	9	17	79	20	1	44	30	26	43	1
	12	18	98	1	1	29	40	31	29	1
	15	18	80	18	2	22	18	60	22	2
	18	18	95	5	0	31	31	38	31	0
	21	17	88	11	1	39	32	29	36	1
	24	16	81	14	5	30	37	33	28	3
15.IV	3	16	73	25	2	9	15	76	9	2
	6	15	83	14	3	22	31	47	22	3
1.VII	6	23	41	54	5	7	12	81	7	5
	9	23,5	66	32	2	27	18	55	27	2
	12	24	54	44	2	18	17	75	18	2
	15	24	28	68	4	9	12	79	9	4
	18	24,5	36	61	3	19	8	73	19	3
	21	24	47	49	4	16	19	65	15	4
	24	23,5	18	72	10	10	30	60	7	7
2.VIII	3	23	21	75	4	4	25	71	3	3
	6	23	40	58	2	8	32	60	8	2

P. plin; S. semiplin; G. gol; partea anterioară a intestinului este cuprinsă între esofag și tuburile lui Malpighi; partea posterioară a intestinului este cuprinsă între tuburile lui Malpighi și orificiul anal.

Comorovca) ne conduc la concluzia că nu există o asemenea selectivitate.

Faptul că algele albastre, deși sînt evitate de larvele de chironomide (8) sau sînt puțin digerate (3), (5), au fost întîlnite în intestin în proporție mai mare decît în mîl (21% în mîl și 79% în intestin, pentru balta Crapina) demonstrează încă o dată că larvele nu evită acest grup de alge. Deci larvele nu pot selecta anumite grupuri sau specii de alge din sediment, ci algele în totalitatea lor. În acest fel, selectivitatea nu este legată direct de gradul de digerare.

În prezenta notă am căutat să stabilim și dacă larvele manifestă o preferință (și, legat de aceasta, o selectivitate) față de algele vii.

Figurile 2 și 3 arată dinamica procentuală a algelor vii în sedimentele și în partea anterioară a intestinului larvelor de *Ch.* f.l. *plumosus* în bălțile Crapina și Comorovca. Din aceste grafice se constată că în balta Crapina,

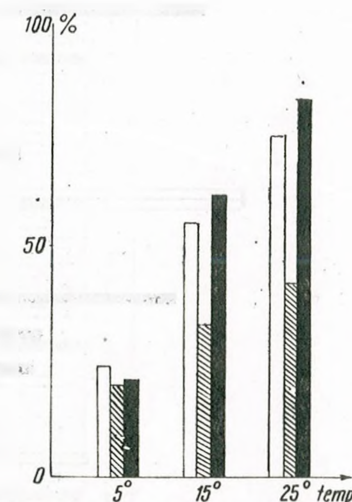


Fig. 1. — Procentul intestinelor pline în funcție de temperatură și de substrat. Coloane albe, mîl natural; coloane hașurate, mîl sterilizat în 24 de ore la 200°C; coloane negre, mîl fertilizat cu făină de macrofite acvatice și alge din cultură (*Scenedesmus* și *Chlorella*). Durata experienței a fost de 3 ore.

cu excepția lunilor IV. 1971, VII și IX. 1970, procentul algelor vii din intestin este mai mic sau aproape egal cu cel din sedimente. În balta Comorovca numai în lunile IX. 1970 și III. 1971 procentul algelor vii mîncate de larve este mai mare decît în sedimente. Pe baza acestor constatări putem spune că larvele de *Ch.* f.l. *plumosus* nu manifestă o selectivitate netă pentru algele vii.

Gradul de digerare a algelor de către larve poate fi considerat un indiciu important al posibilității de valorificare a hranei algale de către chironomide.

Estimarea gradului de digerare a diferitelor grupe de alge a fost efectuată de noi prin două procedee.

Prin primul procedeu, am calculat gradul de digerare scăzînd procentul algelor vii față de totalul algelor existente în partea posterioară a intestinului din procentul algelor vii față de totalul algelor existente în partea anterioară a intestinului.

Prin al doilea procedeu (5), gradul de digerare se determină scăzînd procentul algelor vii în partea posterioară a intestinului din procentul algelor vii din partea anterioară a intestinului (procentele sînt calculate față de totalul algelor vii din intestinul anterior și posterior).

Am folosit cele două procedee de calcul deoarece, în unele cazuri, prin cel de-al doilea procedeu gradul de digerare al diatomeelor avea valori mai mici decît al celorlalte alge.

Rezultatele acestor determinări sînt arătate în tabelul nr. 4. Din acest tabel se poate vedea că, în cazul ambelor bălți, gradul de digerare al algelor sau al diatomeelor — ca cele mai numeroase alge în aceste bălți

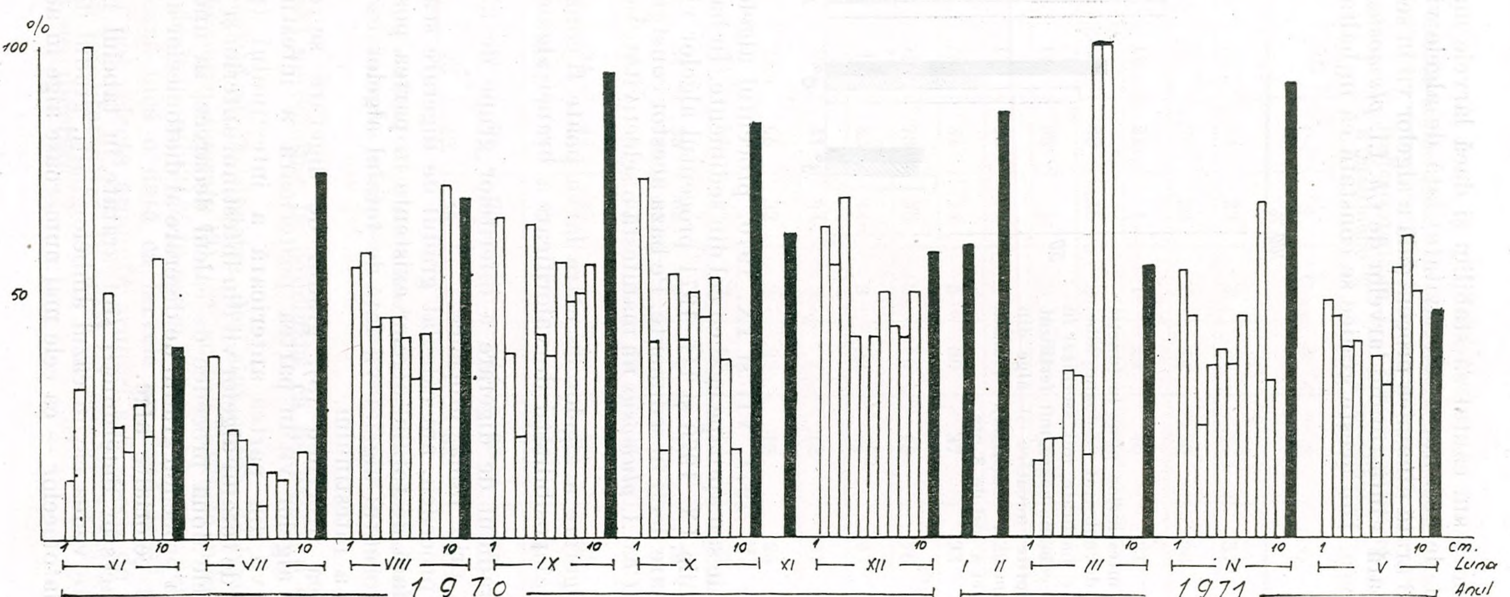


Fig. 2. – Dinamica procentuală a algelor vii din mîl (coloane albe) şi din partea anterioară a intestinului (coloane negre) larvelor de *Ch.* f.l. *plumosus* din balta Crapina.

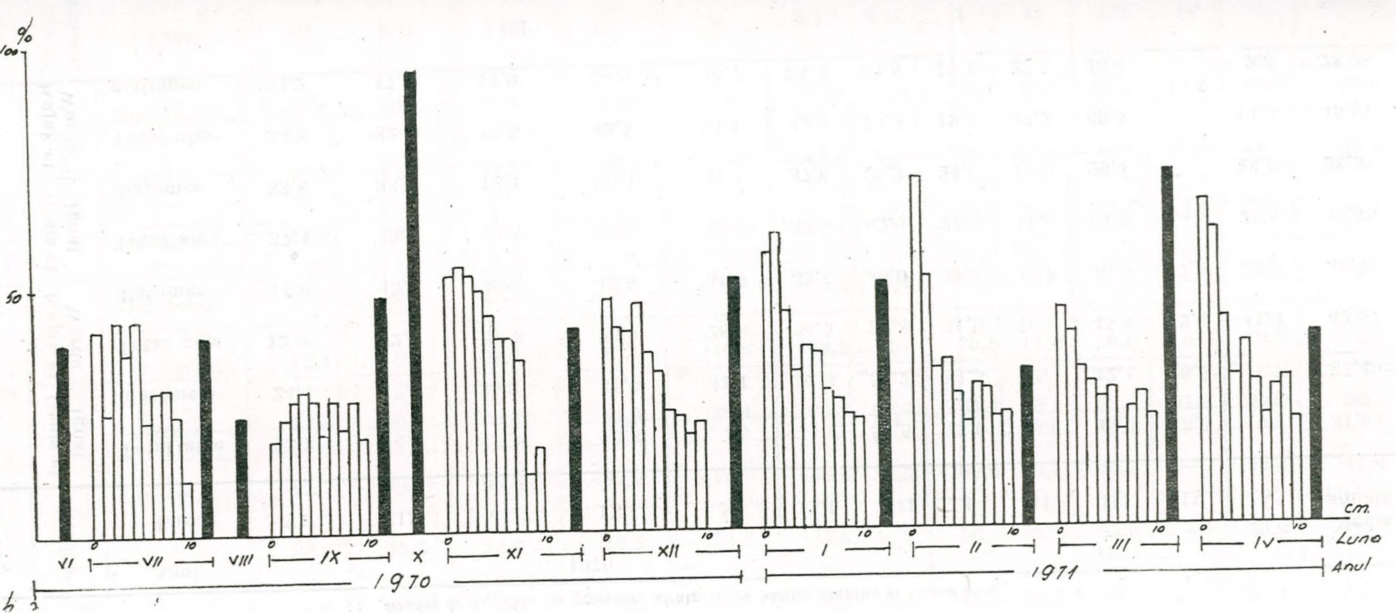


Fig. 3. – Dinamica procentuală a algelor vii din mîl (coloane albe) şi din partea anterioară a intestinului (coloane negre) larvelor de *Ch.* f.l. *plumosus* din balta Comorovca.

Tabelul nr. 4

Gradul de digerare (în procente) al algelor în bălțile Crapina și Comorovca

Balta	Metoda	Anul	1970							1971					Media anuală
		Luna	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Crapina	Gruia et Ignat	Total alge	23,2	74,0	−7,8	6,8	7,6	24,9	54,5	43,0	66,6	49,3	13,0	19,1	31,82
		diatomee	24,4	47,4	35,2	31,0	41,1	22,3	51,2	41,3	42,4	42,4	28,5	41,7	37,40
	Kajak et Warda	Total alge	12,5	72,2	26,8	75,0	28,5	34,5	26,8	31,9	76,8	45,8	42,4	41,3	42,87
		diatomee	11,9	45,1	49,2	42,5	51,9	33,7	30,0	30,3	41,8	40,0	27,2	39,6	36,93
Comorovca	Gruia et Ignat	Total alge	37,4	33,8	3,8	33,5	71,5	35,8	62,0	24,0	11,6	64,3	—	26,6	36,75
		diatomee	33,8	33,7	12,4	39,5	31,1	37,6	29,3	24,0	11,9	29,4	—	28,8	28,31
	Kajak et Warda	Total alge	34,8	82,0	15,5	42,1	91,1	42,9	73,2	19,1	27,2	63,5	—	14,3	45,97
		diatomee	32,2	17,6	17,9	34,9	53,2	34,6	33,8	19,1	27,5	28,8	—	9,3	28,08

Tabelul nr. 5

Procentul diatomeelor din totalul algelor ingerate, al diatomeelor vii din acestea și al diatomeelor digerate din cele vii, de către larvele de *Chironomus* f.l. *plumosus*

Balta	Partea de intestin	Anul	1970							1971					Media anuală
		Luna	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Crapina	anterioară	Din total	97,1	49,3	79,8	10,6	35,9	96,0	87,9	90,1	27,1	86,1	12,8	90,3	63,6
		vii	36,8	47,4	64,9	46,1	55,7	61,5	53,4	56,4	56,6	49,0	37,3	41,7	50,4
		moarte	63,2	52,6	35,1	53,9	44,3	38,5	46,6	43,6	43,4	51,0	62,7	58,3	49,4
	posterioară	Din total	93,7	100,0	31,1	5,7	3,6	97,9	75,4	98,3	70,0	88,2	8,5	73,3	62,8
		nedigerate	12,4	0,0	29,7	15,1	16,6	39,2	2,1	15,3	14,2	6,6	8,8	0,0	13,3
		digerate	87,6	100,0	70,3	84,9	83,4	60,8	97,9	84,7	85,8	93,4	91,2	100,0	86,7
Comorovca	anterioară	Din total	91,7	99,4	96,8	82,2	16,7	85,6	32,5	100,0	99,1	44,2	—	55,4	41,0
		vii	33,8	39,5	24,0	48,5	54,2	41,6	50,9	50,0	33,3	37,2	—	36,9	46,3
		moarte	66,2	60,5	76,0	51,5	45,8	58,4	49,1	50,0	66,7	62,8	—	63,1	53,7
	posterioară	Din total	46,4	99,5	60,3	93,7	94,9	100,0	98,7	100,0	100,0	100,0	—	90,0	89,6
		nedigerate	0,0	5,8	11,6	19,0	23,1	14,0	21,2	26,0	21,4	7,8	—	8,1	12,1
		digerate	100,0	94,2	88,4	81,0	76,9	86,0	78,8	74,0	78,6	92,2	—	91,9	87,9

— variază mult în decursul unui an. Trebuie să remarcăm că fiecare baltă, prin condițiile ecologice locale, poate determina variații în ritmul de viață al aceleiași forme larvare, fapt evidențiat prin gradul de digerare diferit existent în cele două bălți în lunile X. 1970 și II. 1971.

Datele tabelului nr. 5 se referă numai la diatomee, care constituie grupul de alge cu frecvența cea mai mare în cele două bălți și totodată cel mai bine digerat de către larve. Observăm, din acest tabel, că procentul diatomeelor vii mîncate de larve este de aproximativ 50% din total; dintre acestea, circa 86—88% sînt digerate. Acest lucru arată o eficiență ridicată a utilizării diatomeelor ca hrană de către larvele de *Ch.* f.l. *plumosus*.

CONCLUZII

Față de cele expuse putem conchide că, în condițiile bălților analizate, larvele de *Ch.* f.l. *plumosus* se hrănesc în special la suprafața mîlului.

Intensitatea hrănirii larvelor este mai mare în timpul zilei decît noaptea, iar gradul de umplere a tubului digestiv depinde direct de temperatura și de valoarea nutritivă a substratului.

Selectarea algelor din mîl nu depinde de posibilitatea digerării lor de către larve, algele albastre — puțin digerate — apărînd uneori destul de frecvent în hrană.

Grupul de alge cel mai bine digerat de către larve îl constituie diatomeele, care au—din acest punct de vedere—și cea mai mare valoare nutritivă pentru aceste organisme.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

OBSERVATIONS ON THE NUTRITION OF LARVAE OF *CHIRONOMUS* F.L. *PLUMOSUS* IN THE WATERS OF THE DANUBE FLOOD AREA

SUMMARY

Observations carried out by us on the nutrition of larvae of *Chironomus* f.l. *plumosus* in the period June 1970—May 1971 refer to the determination of the feeding place of larvae, to the intensity of diurnal feeding, to the capacity of selecting and digesting algae.

Investigations pointed out that the percentage of living algae in the first centimeter of mud from the surface of the Crapina swamp varies very much (between 2.7 and 5.1%). The percentage of living algae is observed to decrease from the surface to the depth, which makes people suppose that the highest possibilities of feeding onalgae are supplied for larvae by the first cm of mud (Table 1).

The comparison of algae from the intestine of larvae with algae existing in the mud of the Crapina and Comorofca swamps, as well as experiments carried out in the laboratory pointed out that larvae of *Chironomus* f.l. *plumosus* are feeding prevailingly at the surface of the mud.

The filling degree of the intestine of larvae is higher in the day-time (54.5% and 60.6%), depending on temperature and on the nutrient value of the substratum (Fig. 1).

It has been noticed that the larvae of *Chironomus* f.l. *plumosus* cannot select certain groups or species of algae from the sediment but only algae as a whole.

The estimation of the digestion degree of algae by the larvae of *Chironomus* f.l. *plumosus* from the Crapina and Comorofca swamps shows that the best digested group of algae is represented by Diatomeae (Tables 4 and 5).

BIBLIOGRAFIE

1. Armitage P.D., Ann. Zool. Fenn., 1968, 5, *1*, 6—13.
2. Botnariuc N., Popovici C., Anal. Univ. „C.I. Parhon", București, 1956, *9*, 121—127.
3. Gruia L., Ignat Gh., St. și com. Muz. Pitești, 1971, 63—75.
4. — St. și com. Muz. Pitești, 1973.
5. Kajak Z., Warda J., Ann. Zool. Fenn., 1968, 5, *1*, 57—64.
6. Kajak Z., Dusage K., Warda J., Ecol. Pol., *B*, 1968, *4*, 329—335.
7. Konstantinov A.S., *Biologhiia hironomid i ih razvenie*, Saratov, 1958.
8. — Tr. VI-ogo Soveșniia po problema biol. vnutr. vod., 1959, 260—269.
9. Lipina N.N., *Licinchi i cucolchi hironomid*, Moscova, 1928.
10. Sadler O.W., Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Memoir, 1935, *173*, 1—25.

Stațiunea hidrobiologică
Brăila, str. Vapoarelor nr. 1
și
Stațiunea zoologică
Sinaia, str. Cumpătului nr. 5

Primită în redacție la 6 decembrie 1972

ACŢIUNEA TIROXINEI (T_4), TSH ŞI A TIOURACILULUI (Tu) ASUPRA CANTITĂŢII DE APĂ DIN SÎNGE ŞI ŢESUTURI LA *CYPRINUS CARPIO* L.

DE

MÁRTA GÁBOS, HERTA FLATZ şi LETIŢIA RĂU

The effect of the treatment with T_4, TSH and Tu on the water content of the blood, white muscle, red muscle, liver and kidney was followed.

The T_4 had no effect upon this parameter. In the case of a 3-day determination the TSH had no influence on the water content of the tissues, producing at the same time a significant increase in the blood water content. In a 6-day determination, the water content of the blood remained increased and a significant enhancement of the liver water content appeared. Tu increased markedly only the kidney water content.

Se ştie că sistemul endocrin este unul dintre factorii majori ai reglării metabolismului hidric. Aproape toate glandele cu secreţie internă intervin în reglarea metabolismului apei.

Un rol deosebit în reglarea metabolismului apei îl are şi tiroida, care, prin stimularea metabolismului bazal, produce o mărire a circuitului apei în organism, dezimbibiţie şi poliurie.

Fontaine (2) a arătat că hormonii tiroidieni sînt importanţi în menţinerea echilibrului apei şi al sărurilor minerale la peşti, iar Olivereau (6) arată că tiroida este implicată mai mult în eliminarea apei. O activitate tiroidiană normală la peşti este foarte necesară pentru a creşte şi a supravieţui în condiţii de schimbare a mediului (hipo- sau hipertonic) (4).

În lucrarea de faţă ne-am propus să urmărim efectul T_4, TSH şi Tu asupra variaţiei cantităţii de apă din sînge (S), muşchiul alb (MA), muşchiul roşu (MR), ficat (F) şi rinichi (R) la crapul de cultură.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 2 P. 151–154 BUCUREŞTI 1973

MATERIAL ŞI METODĂ

S-a lucrat pe crapi de 2 ani, ţinuţi în bazine cu apă curgătoare, la 10°C, inaniţiaţi aproximativ 2 luni.

Animalele au fost împărţite în 5 loturi:

1. Martori — injectaţi cu ser Schriever.
2. Tratat cu T_4 (L-tiroxine sodium salz SERVA) 0,96 mg/kg greutate corporală timp de 7 zile (0,24 mg/kg prima zi, cîte 0,12 mg/kg 6 zile).
3. Tratat cu TSH (Thyreotrophinum e gland. pituit. lyophilisat. AMBINON) 1 U.I./kg greutate corporală cu 3 zile înainte de sacrificare.
4. Tratat cu TSH — 1 U.I./kg greutate corporală cu 6 zile înainte de sacrificare.
5. Tratat cu Tu (2-Thiouracylum puriss. SERVA) 9 mg/kg greutate corporală timp de 7 zile (3 mg/kg prima zi, cîte 1 mg/kg 6 zile)

Toate substanţele au fost dizolvate în ser Schriever (8) şi administrate intramuscular. Sacrificarea animalelor s-a făcut prin decapitare la 24 de ore după ultima injecţie. Conţinutul de apă a fost determinat după tehnica obişnuită, prin compararea greutăţii umede şi uscate. Pentru determinarea hidremiei, sîngele a fost recoltat direct din inimă. S-au pus cîte 0,1 ml pe ţinte în prealabil cîntărite. S-au cîntărit imediat ţintele cu sînge, apoi au fost puse în termostat la 100°C pînă la greutate constantă (timp de 48 de ore). Pentru a determina conţinutul de apă al ţesuturilor (MA, MR, F şi R) s-au luat aproximativ 200 mg de ţesut din fiecare şi s-a procedat ca şi la sînge. După răcire, ţintele s-au recîntărit. Rezultatele au fost exprimate în procente.

REZULTATE

În experienţele noastre, la lotul martor am obţinut valori comparabile cu cele din literatură (11). Cantitatea de apă (în %) din MA, MR, F şi R în urma tratamentului cu T_4, TSH şi Tu este redată în tabelul nr. 1.

Datele arată că tiroxina nu produce nici o modificare semnificativă a cantităţii de apă din ţesuturile cercetate, deşi apare o tendinţă de scădere. TSH este fără nici un efect asupra ţesuturilor în cazul determinărilor de 3 zile de la administrare, dar provoacă o creştere net semnificativă a hidremiei. În cazul determinărilor de 6 zile de la administrare, TSH menţine o hidremie crescută, net semnificativă, şi determină o creştere semnificativă a cantităţii de apă din ficat. Tiouracilul pare să producă o creştere a conţinutului în apă al ţesuturilor, ea fiind semnificativă numai în rinichi.

DISCUŢII ŞI CONCLUZII

Se cunoaşte faptul că, în urma administrării hormonilor tiroidieni, se produce o eliminare crescută a apei (1), (7), iar extirparea glandei determină o micşorare a ei (9), (10). S-a constatat că nu numai extirparea glandei produce o micşorare a diurezei, dar şi administrarea de substanţe antitiroidiene (5).

În ceea ce priveşte hidremia, rezultatele noastre sînt în concordanţă cu cele de mai sus, referitor la acţiunea tiroxinei şi a tiouracilului. Faptul că scăderea, respectiv creşterea hidremiei nu este semnificativă se poate

Tabelul nr. 1

Variaţia hidremiei (S) şi a conţinutului în apă din muşchiul alb (MA), muşchiul roşu (MR), ficat (F) şi rinichi (R), în urma tratamentului cronic cu T_4, TSH la 3 şi 6 zile şi Tu

Ţesut	Trat.	Martori	T_4	Tu	TSH — 3 zile	TSH — 6 zile
S	$\bar{X}$	82,2	81,7	83,1	86,8	86,9
	±ES	0,4	0,3	0,4	1,1	0,6
	n	7	9	9	7	12
	p		—	—	<0,01	<0,001
	%		−0,6	+1,1	+5,5	+5,7
MA	$\bar{X}$	81,0	80,6	81,0	81,1	80,8
	±ES	0,004	0,2	0,2	0,2	0,1
	n	7	9	9	9	8
	p		—	—	—	—
	%		−0,5	0	+0,1	−0,3
MR	$\bar{X}$	66,2	64,5	67,5	66,2	65,4
	±ES	1,7	1,4	0,9	1,4	1,3
	n	9	9	9	10	8
	p		—	—	—	—
	%		−2,6	+1,9	0	−1,2
F	$\bar{X}$	73,0	73,7	73,6	73,4	75,5
	±ES	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5
	n	8	8	9	10	8
	p		—	—	—	<0,01
	%		+0,9	+0,8	+0,5	+3,4
R	$\bar{X}$	79,9	79,8	80,9	80,0	80,4
	±ES	0,2	0,05	0,2	0,2	0,2
	n	9	7	7	9	7
	p		—	<0,01	—	—
	%		−0,1	+1,3	+0,1	+0,6

pune probabil în legătură cu durata tratamentului. În privinţa acţiunii TSH presupunem că hidremia crescută este consecinţa scăderii cantităţii de apă din ţesuturi (exceptînd ficatul), care ar putea să determine o diureză mărită la un tratament prelungit.

Creşterea diurezei în hipertiroidism şi retenţia apei în hipotiroidism nu produc modificări uniforme în diferite ţesuturi. În cazul administrării hormonilor tiroidieni, unele organe, ca muşchii, tegumentul, pierd mult din apă în timp ce rinichii, ficatul îşi măresc cantitatea de apă (3).

În concordanţă cu afirmaţia că hipertiroidismul nu produce o scădere a apei uniformă în toate ţesuturile sînt şi rezultatele noastre obţinute la animalele tratate cu T_4 şi TSH. În MA şi MR apare o tendinţă de scădere, pe cînd în F şi R o tendinţă de creştere.

Tratamentul cu Tu produce un hipotiroidism, care aduce după sine micşorarea eliminării apei şi deci creşterea conţinutului în apă a ţesuturilor. Faptul că rezultatele noastre arată doar o tendinţă de creştere s-ar putea pune în legătură cu durata redusă a tratamentului, comparativ cu datele din literatură (5), (7).

Din cele prezentate conchidem următoarele:
1. Tiroxina nu determină nici o modificare semnificativă a cantității de apă în țesuturile cercetate.
2. TSH produce o creștere semnificativă a hidremiei în ambele variante experimentale.
3. Tiouracilul determină o tendință de retenție a apei în toate țesuturile, ea fiind semnificativă numai în rinichi.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

EFFECT OF THE THYROXINE (T_4), TSH AND THIOURACYL (Tu) ON THE WATER CONTENT OF BLOOD AND SOME TISSUES IN *CYPRINUS CARPIO* L.

SUMMARY

There is some evidence that thyroid hormone may be involved in the elimination of water. Experiments were carried out on 2-year-old hatchery carps, maintained under standard conditions.

A 7-day chronical treatment was applied, with a total dose of 0.96 mg./kg. T_4 and 9.0 mg./kg. Tu, respectively. The animals were killed in both cases 24 h. after the last injection. TSH was administered in a single dose of 1 I.U./kg., 3 and, respectively, 6 days before killing.

The T_4 had no effect upon this parameter. In the case of a 3-day determination the TSH had no influence on the water content of the tissues, producing at the same time a significant increase in the blood water content. In a 6-day determination, the water content of the blood remained increased, and a significant enhancement of the liver water content appeared. Tu increased markedly only the kidney water content.

BIBLIOGRAFIE

1. Bauman J. W., Earls C., Endocrinology, 1967, **80**, *6*, 1185.
2. Fontaine M., Mem. Soc. Endocrinol., 1956, *5*, 69–82.
3. Fujimaki Y., Hildebrandt F., Arch. exp. Path., 1924, *102*.
4. Gorbman A., Berg O., Endocrinology, 1955, **56**, 86–92.
5. Konikova R.Z., Farmakol. i toksikologiia, 1957, **20**, *6*, 77–79.
6. Olivereau M., Ann. Inst. océanog. (Paris), 1954, *29*, 95–296.
7. Reville P., Stéphan F., Jahn H., Arch. int. Physiol., Biochem., 1965, **73**, *1*, 97–116.
8. Schriever K., Pflügers Arch. ges. Physiol., 1935, *235*, 774.
9. Stéphan F., Jahn H., Reville P., C.R. Acad. Sci. (Paris), 1960, **251**, *16*, 1666–1668.
10. Stéphan F., Jahn H., Reville P., Urban M., C.R. Acad. Sci. (Paris), 1962, **254**, *3*, 571–573.
11. Wittenberger C., Gábos M., Groza A., St. și cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *2*, 145–149.

Universitatea „Babeș-Bolyai", Catedra de fiziologie animală Cluj, str. Clinicilor nr. 5–7

Primit în redacție la 26 octombrie 1972

VARIAȚIA VOLUMULUI PLASMATIC ȘI A PROTEINEMIEI ÎN URMA DEZECHILIBRĂRII IONICE A SÎNGELUI LA IEPURE

DE

H. KOLASSOVITS, academician E. A. PORA și C. WITTENBERGER

Modification of the ionic balance of the blood was elicited in rabbits, by i.v. injections of KCl or $CaCl_2$ solutions. No effect was observed concerning the hydremia, the percentage plasma volume, or the proteinemia. Both ions reduced the hemodiluting effect of a consecutive hemorrhage. Possible mechanisms are discussed.

Echilibrul ionic al mediului intern constituie unul din aspectele principale ale homeostaziei organismului animal. Raporturile ionice în continuă modificare, mereu dereglate de diverși factori interni și externi și mereu readuse în limitele valorilor normale de către mecanismele reglatoare, constituie „factorul rhopic", a cărui importanță a fost relevată de către unul dintre noi atît pe plan teoretic, cît și experimental (5), (6), (7).

Se știe că mamiferele au o pronunțată capacitate de reechilibrare rhopică (capacitate homeorhopică), manifestată în primul rînd printr-o viteză mare de îndepărtare din plasmă a ionului introdus în exces (8), (9), (10). Se știe însă destul de puțin cu privire la natura mecanismelor prin care se realizează reechilibrarea, precum și cu privire la diversele efecte pe care dezechilibrul rhopic le provoacă în organism.

Ne-am propus studierea efectelor pe care mărirea concentrației de K^+ sau de Ca^{++} în sînge le are asupra sîngelui însuși, precum și studierea rolului jucat de unii centri nervoși în homeorhopie. În prezenta lu-

creare dăm rezultatele privitoare la modificarea hidremiei, a concentrației de proteine plasmatice și a hematocritului în urma încărcării acute cu unul din cei doi cationi.

MATERIAL ȘI METODE

Am lucrat pe iepuri de rasă Chinchilla, de ambele sexe, în greutate de 2,5–3,5 kg. Animalele au fost hrănite pînă în preziua experienței; în ajun li s-a dat apă *ad libitum*.

Dezechilibrul ionic al mediului intern a fost provocat prin injectarea în vena periauriculară stîngă a unei soluții de KCl, respectiv de $CaCl_2$. Soluțiile au fost izotonice cu serul de iepure, avînd 164 mM KCl, respectiv 116 mM $CaCl_2$ (11). Cantitatea administrată a fost calculată în funcție de greutatea iepurelui, astfel încît concentrația cationului respectiv în ansamblul sîngelui să crească de două ori în cazul potasiului și de trei ori în cazul calciului; volumul sîngelui a fost luat drept 5% din masa corpului (11). Injectarea a durat 6–15 s.

Experiențele s-au desfășurat sub anestezie cu Nembutal (pentobarbital de sodiu, Abbott, Chicago), administrat intraperitoneal, în doză de 45 mg pe kilocorp. După cum a arătat unul dintre noi într-o altă notă, dintre parametrii urmăriți aici singurul care suferă modificări semnificative în urma anesteziei cu Nembutal este proteinemia (3).

Probele de sînge (de cîte 3 cm³) au fost recoltate din vena periauriculară dreaptă. Pentru a avea valori de referință, s-a recoltat o probă de la animalul neanesteziat, apoi una sau două după instalarea completă a anesteziei. După aceasta a fost injectată soluția de experiență, apoi recoltarea probelor a continuat, la început la intervale cît se poate mai scurte (30–60 s), apoi din ce în ce mai lungi. Au fost luate 14–17 probe de sînge (după injectarea soluției saline), într-un interval total de circa 90 min.

Drept martori au servit animale injectate cu ser fiziologic Krebs-Henseleit.

Hidremia a fost determinată gravimetric, pe probe de sînge integral. Pentru celelalte analize, sîngele a fost recoltat pe heparină. A fost determinat volumul plasmatic, prin centrifugare în tuburi de hematocrit. Pe altă porțiune de sînge, după separarea plasmei de globule, a fost determinată concentrația globală a proteinelor plasmatice, pe cale refractometrică, cu un instrument Zeiss-Abbe.

Valorile obținute au fost raportate procentual la acelea ale probei recoltate de la animalul anesteziat, înainte de administrarea soluției.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Încărcarea mediului intern cu K sau cu Ca nu a provocat în mod direct modificarea nici unuia dintre parametrii urmăriți în prezenta lucrare. Valorile acestora se mențin în primele minute după administrarea soluției în limitele variațiilor normale (tabelele nr. 1–3). În etapa imediat următoare însă (4–10 min de la injectare), se observă o îndepărtare a valorilor proteinemiei de acelea ale animalelor-martor. După cum se vede în tabelul nr. 3, la 10 min martorul prezintă deja o accentuată scădere a proteinelor în plasmă, pe cînd la lotul 2 × K scăderea este aproximativ jumătate, iar la lotul 3 × Ca ea nu apare deloc. Literatura semnalează, pentru aceeași etapă, o scădere a volumului plasmatic și o creștere a viscozității sîngelui (10). Cele două observații pot denota în fond același fenomen: creșterea concentrației proteinelor în plasma sîngelui, în comparație cu martorul. În experiențele noastre, martorul a manifestat scă-

Tabelul nr. 1

Modificarea procentului de substanță uscată din sînge (m = media valorilor obținute în n experiențe; d% = diferența procentuală față de valoarea de la timpul zero)

Lotul		Minute de la injectare					
		0	1	4	10	30	75
Martor (n = 4)	m	18,8	18,1	18,3	17,9	17,1	16,3
	d%	0	– 4,0	– 2,5	– 4,8	– 9,1	–13,2
3 × Ca (n = 9)	m	17,1	17,05	17,2	16,6	16,5	15,6
	d%	0	– 0,4	+ 0,6	– 3,2	– 3,6	– 8,9
2 × K (n = 8)	m	17,35	17,4	17,1	17,2	16,6	16,4
	d%	0	+ 0,3	– 1,4	– 0,8	– 4,4	– 5,4

Tabelul nr. 2

Modificarea volumului plasmatic

Lotul		Minute de la injectare					
		0	1	4	10	30	75
Martor (n = 4)	m	61,84	63,05	63,03	63,80	66,25	68,22
	d%	0	+ 1,95	+ 1,92	+ 3,16	+ 7,13	+10,31
3 × Ca (n = 6)	m	65,55	65,66	66,71	66,20	67,55	69,29
	d%	0	+ 0,11	+ 1,76	+ 0,99	+ 3,05	+ 5,70
2 × K (n = 7)	m	66,07	66,13	66,25	67,11	69,27	70,80
	d%	0	+ 0,09	+ 0,27	+ 1,57	+ 4,84	+ 7,15

Tabelul nr. 3

Modificarea concentrației proteinelor plasmatice

Lotul		Minute de la injectare					
		0	1	4	10	30	75
Martor (n = 4)	m	6,35	5,98	6,12	5,94	5,60	5,35
	d%	0	–5,8	–3,6	–6,5	–11,8	–15,7
3 × Ca (n = 9)	m	6,43	6,60	6,56	6,44	6,14	5,71
	d%	0	+2,6	+2,0	0	– 4,7	–11,2
2 × K (n = 8)	m	6,75	6,70	6,63	6,53	6,20	6,10
	d%	0	–0,7	–1,8	–3,3	– 8,1	– 9,6

derea proteinemiei (pe care autorii citați n-o menționează), probabil datorită pierderilor de sînge mult mai mari decît în lucrarea citată. Deosebirea de comportare a celor trei loturi în această privință reiese și mai evident din figura 1.

După cum se vede din tabele, în stadii mai avansate ale experienței are loc, la toate loturile, o scădere a conținutului de substanță uscată în sînge, o creștere a procentului de plasmă în sînge și o scădere a concentrației de proteine în plasmă. Cu alte cuvinte, are loc o diluare treptată a sîngelui, datorită, desigur, pierderii masive de sînge pe care o implică recoltarea celor 16—20 de probe. Această pierdere a ajuns la 25—30% din volumul total de sînge al animalului. În determinarea gradului de diluare

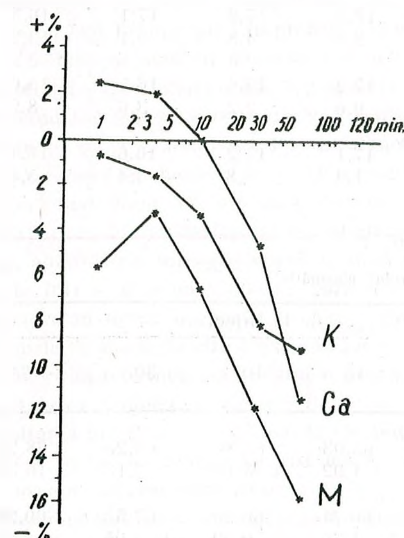


Fig. 1. — *Variația proteinemiei în urma hemoragiilor repetate, la lotul martor (M) și la loturile cu încărcare cu K, respectiv cu Ca.* Pe axa absciselor: timpul trecut de la injectarea soluției pe scară logaritmică). Pe axa ordonatelor: diferențe procentuale medii față de valoarea de la animalul anesteziat, înainte de injectarea soluției.

pot interveni numeroși factori: pierderea de globule și de proteine plasmatice, vărsarea în sîngele circulant a hematiilor din rezervele organismului sau a unor proteine (din țesuturi sau nou sintetizate), intrarea de apă din țesuturi în vase, scăderea volumului de sînge circulant. Fără să putem da o descriere exactă a rolului acestor factori, datele obținute ne permit totuși unele considerații.

Creșterea volumului plasmatic se desfășoară cu viteze diferite la cele trei loturi (fig. 2 *a*, *b*, *c*). La lotul 3 × Ca, viteza de creștere este net mai redusă decît la celelalte două. La 90 min de la injectare, diferența față de media creșterii de la martori este, la lotul 3 × Ca, semnificativă ($P < 0{,}05$). La acest lot, variația volumului plasmatic este aproximată de relația [1]

$$V_n = \frac{100\, P_0 V_0}{P_n (100 - V_0) + P_0 V_0}. \qquad (1)$$

[1] Notația utilizată în formulele din text este următoarea: Π = cantitatea totală de proteine plasmatice din sîngele circulant; π = cantitatea de proteine plasmatice din sîngele recoltat la o probă; P = concentrația proteinelor în plasmă (în procente); V = volumul plasmatic (procente la hematocrit); v = volumul de plasmă din sîngele recoltat la o probă; g = volumul de globule din sîngele recoltat la o probă; indicele 0 denotă valori inițiale, indicele n denotă valori finale.

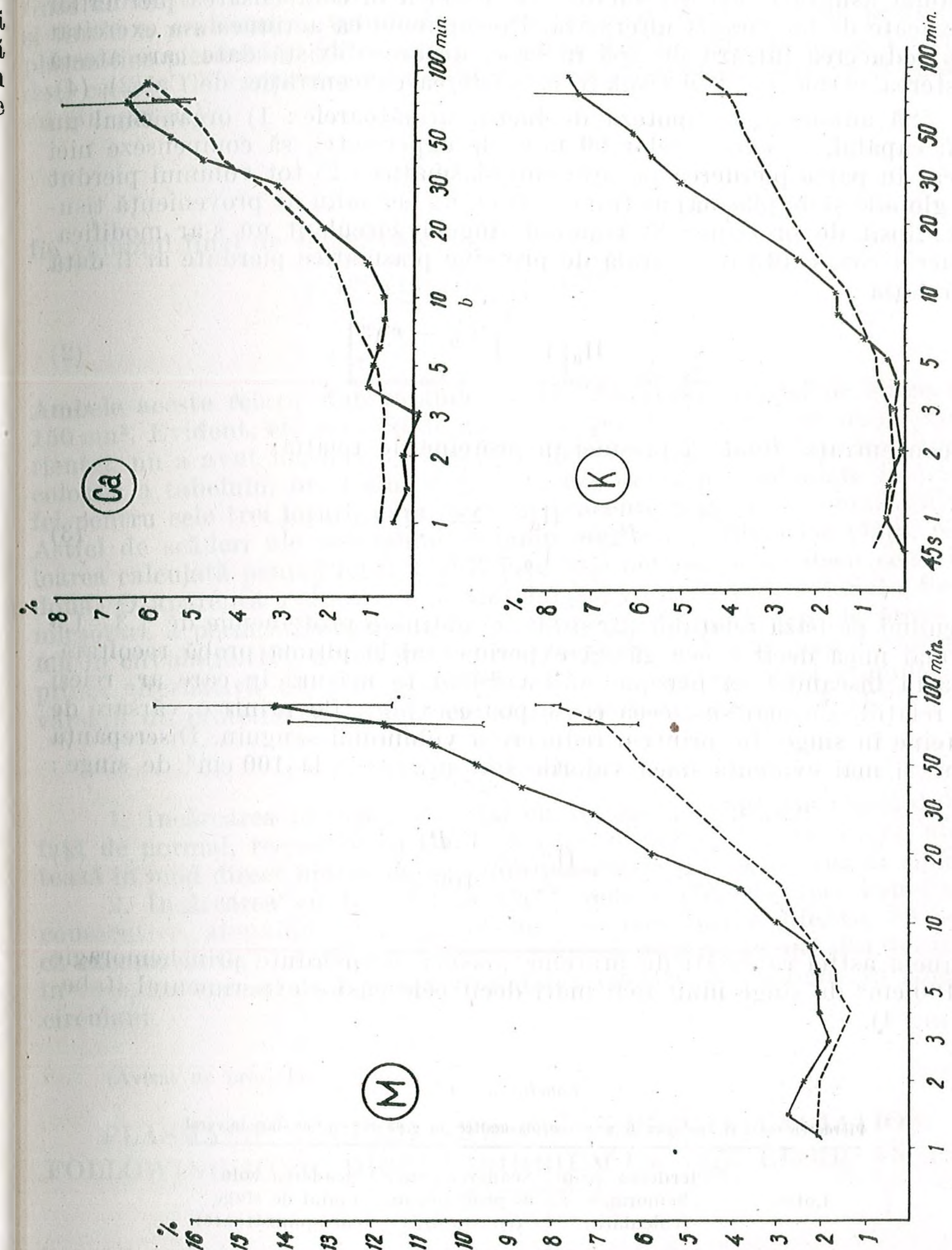


Fig. 2. — *Variația volumului plasmatic în urma hemoragiilor repetate, la lotul martor (M) și la loturile cu încărcare cu K, respectiv cu Ca.* Pe axa absciselor: timpul trecut de la injectarea soluției (pe scară logaritmică). Pe axa ordonatelor: diferențe procentuale medii față de valoarea de la animalul anesteziat, înainte de injectarea soluției. Linia continuă: valorile determinate experimental; linia întreruptă: valorile calculate după relația (1) din text; liniile verticale: ± eroarea standard.

Aceeași relație dă la lotul martor și la lotul 2 × K curbe ce rămîn mult sub nivelul celor experimentale. Înseamnă că administrarea de $CaCl_2$ a acționat asupra unuia din factorii ce intervin în compensarea pierderilor provocate de hemoragia ulterioară. Presupunem că acțiunea s-a exercitat prin reducerea intrării de apă în vase, deoarece există date care atestă creșterea permeabilității tisulare la scăderea concentrației de Ca (2), (4).

Să admitem, ca ipoteză de lucru, următoarele: 1) organismul nu ar fi capabil, în cursul celor 90 min ale experienței, să compenseze nici măcar în parte pierderea de proteine plasmatice; 2) tot volumul pierdut (de globule și de plasmă) ar fi înlocuit cu un ser salin de proveniență tisulară, lipsit de proteine; 3) volumul sîngelui circulant nu s-ar modifica. În acest caz, cantitatea totală de proteine plasmatice pierdute ar fi dată de relația

$$\sum_{i=1}^{n} \pi_i = \Pi_0 \left[1 - \left(\frac{V_0 - v}{V_0} \right)^n \right], \tag{2}$$

iar concentrația finală a plasmei în proteine de relația

$$P_n = \frac{\Pi_0 - \Sigma\pi}{V_0 + ng}. \tag{3}$$

Calculînd pe baza relațiilor (2) și (3), se obține o proteinemie de 1,3—1,5 ori mai mică decît aceea găsită experimental la ultima probă recoltată. Aceasta înseamnă că plasma nu s-a diluat în măsura în care ar reieși din relațiile de mai sus, ceea ce se poate explica fie printr-o vărsare de proteine în sînge, fie printr-o reducere a volumului sanguin. Discrepanța apare și mai evidentă dacă valorile sînt raportate la 100 cm^3 de sînge:

$$\Pi\% = \frac{V.P}{100}. \tag{4}$$

Obținem astfel cantități de proteine plasmatice pierdute prin hemoragie pe 100 cm^3 de sînge mult mai mari decît cele găsite experimental (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4

Pierderea reală și aparentă de proteine plasmatice, în g pe 100 cm^3 de sînge integral

Lotul	Pierderea prin hemoragie (calculată)	Scăderea conc. de prot. plasm. (constatată)	Scăderea volumului de sînge (corespunzătoare)
Martor	1,09	0,30	22 %
3×Ca	1,12	0,30	21 %
2×K	1,28	0,13	27 %

În general, cantitatea de proteine plasmatice rămase în circulație după o hemoragie nu se poate calcula, deoarece nu se cunoaște volumul final de sînge (1). În cazul de față cunoaștem însă concentrația inițială și finală a proteinelor, volumul de sînge pierdut, cantitatea de proteine plasmatice pierdută și (din literatură) cantitatea inițială de sînge. Putem deci calcula fie cantitatea finală de proteine plasmatice, care va fi egală cu (în grame)

$$\frac{1{,}5 P_0 V_0}{100} - \Sigma\pi, \tag{5}$$

fie volumul final de sînge, care va fi (în cm^3)

$$\frac{100\,(1{,}5\ P_0 V_0 - 100\Sigma\pi)}{P_n\ V_n}. \tag{6}$$

Ambele aceste relații sînt valabile pentru un volum inițial de sînge de 150 cm^3. Evident, ele sînt valide numai în ipoteza că, pe parcursul experienței, nu a avut loc nici o vărsare de proteine în circulație. În ultima coloană a tabelului nr. 4 sînt date scăderile de volum calculate în acest fel pentru cele trei loturi, exprimate în procente față de volumul inițial. Astfel de scăderi ale volumului sanguin sînt compatibile cu viața. Valoarea calculată pentru lotul 2 × K este însă net mai mare decît celelalte două. O aparentă reducere a volumului sanguin ar putea denota fie o micșorare a permeabilității vaselor pentru apă, fie o vărsare de proteine noi în circulație. K^+ avînd în general efecte de mărire a permeabilității, prima alternativă nu este plauzibilă. Rămîne ipoteza unei stimulări a vărsării de proteine în plasma circulantă de către excesul de K^+.

CONCLUZII

1. Încărcarea bruscă a sîngelui cu K^+ în concentrație finală dublă față de normal, respectiv cu Ca^{++} în concentrație finală triplă, nu afectează în mod direct hidremia, volumul plasmatic și proteinemia la iepure.
2. Încărcarea cu K^+ sau cu Ca^{++} reduce efectele unei hemoragii consecutive, atenuînd diluarea sîngelui prin mecanisme diferite. Se pare că excesul de Ca^{++} acționează prin reducerea intrării de apă din țesuturi în vase, iar excesul de K^+ prin stimularea vărsării de proteine în sîngele circulant.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

PLASMATIC VOLUME AND PROTEINEMIA VARIATION FOLLOWING IONIC DISEQUILIBRIUM OF THE BLOOD IN THE RABBIT

SUMMARY

Modification of the ionic balance of the blood was elicited in Nembutal anesthetized rabbits, by i. v. injections of isotonic solutions of KCl

or $CaCl_2$. Venous blood samples were taken along 90 min. and hydremia percentage plasma volume, and proteinemia were determined. None of these parameters showed significant modifications.

As a consequence of repeated taking of blood samples, a dilution of the blood occurred. This was more pronounced in the control animals, and attenuated in both KCl and $CaCl_2$ injected ones. It seems that the excess of Ca^{++} reduces the entering of the water from tissues into blood vessels, while the excess of K^+ has a stimulating effect on the entering of the proteins into the circulating blood. Thus, by different ways, both ions in excess result in a reduction of the hemodilution occurring after hemorrhage.

BIBLIOGRAFIE

1. Abbot W., în *Belki i aminokislot v pitanii celoveka i jivotnîh* (sub red. S.I. Kaplianski), Izdat. inostrann. lit., Moscova, 1952, 242-263.
2. Chambers R., Zweifach B.W., citaţi după Ruch T. şi Fulton J., *Fiziologie medicală şi biofizică*, Edit. medicală, Bucureşti, 1963, 967.
3. Kolassovits H., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1973, 25, *3*.
4. Loewenstein W. R., Proc. IUPS, 1971, *8*, 68.
5. Pora E.A., J. Physiol. (Paris), 1958, 50, 464–465.
6. — Rapp. Proc. Verb. CIESMM, 1960, *15*, 171–188.
7. — Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1966, 11, *2*, 77–110.
8. Pora E.A., Roşca D.I., Stoicovici F., Wittenberger C., Ruşdea D., Com. Acad. R.P.R., 1960, **10**, *10*, 839–846.
9. Pora E.A., Stoicovici F., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1964, 9, *4*, 257–269.
10. Ripplinger J., Mallie J.P., C.R. Soc. Biol. Paris, 1961, **155**, 2371–2374.
11. Sós J., Lödi S.I., în *Kisérleti orvostudomány vizsgáló módszerei* (sub red. Kovách A.), vol. 1, Akad. kiadó, Budapesta, 1954, 104–144.

Universitatea „Babeş-Bolyai", Catedra de fiziologie animală Cluj, str. Clinicilor nr. 5–7
şi
Centrul de cercetări biologice, Sectorul de fiziologie animală Cluj, str. Republicii nr. 48

Primit în redacţie la 15 noiembrie 1972

INFLUENŢA LEZIUNII BILATERALE A HIPOCAMPULUI DORSAL ŞI VENTRAL ASUPRA RHOPIEI PLASMATICE LA ŞOBOLANII ALBI

DE

ION FILIPAŞ, academician E. A. PORA şi MIRCEA POP

Beside behavioural changes, as : automutilation, canibalism, reduction of orientation capacity, vegetative hyperactivities, the bilateral lesions of the ventral and dorsal hippocampus bring about changes in the plasma levels of Na, K and Ca.

The plasmatic content of K and Ca decreases following the ventral injuries and increases after dorsal injuries. The plasmatic level of Na diminishes in both kinds of lesions.

Consequently the rhopic ratios of the blood equilibrium are modified and probably this fact accounts for the behavioural modifications.

Hipocampul este una din principalele formaţiuni limbice corticale cu structură de alocortex archipaleal, care are un rol important în reglarea homeostaziei generale a organismului (5), (7), (14). Prin stimularea hipocampului se observă creşterea secreţiei de ADH (17) şi de TSH (9) la cîini. K a r l i (7) menţionează că stimularea hipocampului la pisică scade secreţia corticosteroizilor, iar lezarea o creşte.

P o r a şi colab. (12) şi O g u r o (10) semnalează modificări ale conţinutului de Na, K, Ca în plasmă şi în creier la şobolani în urma lezării, respectiv a stimulării hipocampului. P s a t t a (14) menţionează acţiunea diferită a hipocampului dorsal şi ventral în reglarea stărilor emoţionale. K u l i k o v a (citat de (11)) constată că decorticarea nu modifică viteza

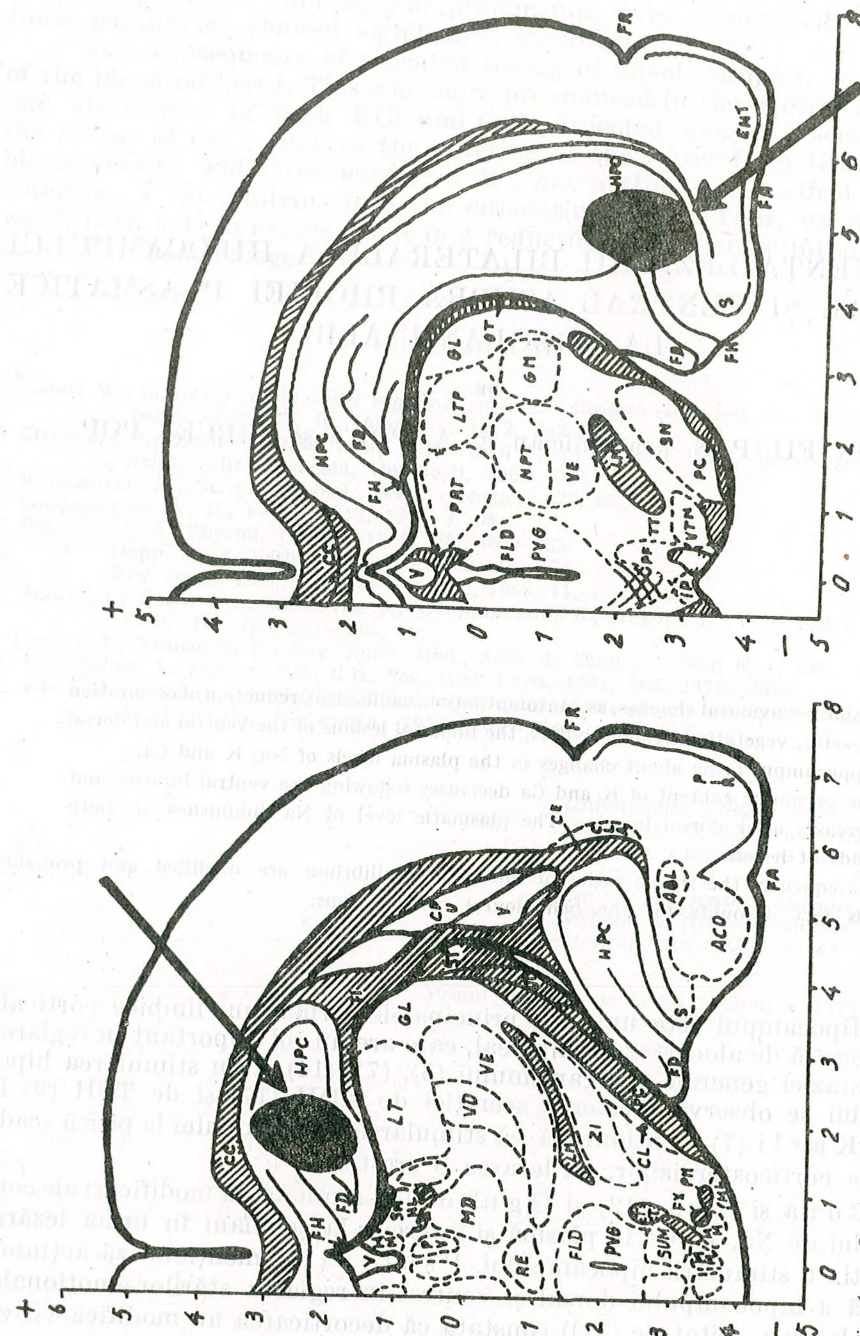


Fig. 1. — Secţiune frontală (A = 3,8) prin creierul de şobolan în regiunea hipocampului. Săgeata indică leziunea în hipocampul (HPC) dorsal.

Fig. 2. — Secţiune frontală (A = 2,6) prin creierul de şobolan în regiunea hipocampului. Săgeata indică leziunea în hipocampul (HPC) ventral.

reglării echilibrului ionic tulburat prin introducerea în exces a unui cation şi conchide că fenomenul are un sediu periferic şi mecanisme locale de tip humoral.

Avînd în vedere că intervenţia hipocampului în reglările rhopice este puţin studiată (10), (12), ne-am propus să urmărim efectul leziunii bilaterale a hipocampului dorsal şi ventral asupra modificărilor rhopice din plasmă la şobolanii albi.

MATERIAL ŞI METODĂ

S-a lucrat pe şobolani albi, masculi şi femele, în greutate de 200–220 g. Animalele au fost împărţite în 3 loturi:

1) lotul martor;
2) lotul cu leziuni în hipocampul dorsal;
3) lotul cu leziuni în hipocampul ventral.

Leziunile au fost efectuate cu ajutorul aparatului stereotaxic M–B 4101, după coordonatele atlasului lui J. De Groot (6). Coordonatele pentru leziunea în hipocampul dorsal sînt: A = 3,8; P = + 2,4; L = 2, iar pentru leziunea în hipocampul ventral sînt: A = 2,6; P = –2,5; L = 4,6.

Electrocoagularea s-a făcut unipolar cu curent continuu de 15 mA, timp de 20 s. Electrodul de leziune, din oţel inoxidabil, izolat, avea vîrful pe o porţiune de 1,5 mm dezizolat. Atît la martor, cît şi la cei operaţi, după 14 zile de la operaţie, cînd comportamentul animalelor a revenit la normal, s-a recoltat o probă de sînge, sub anestezie eterică, prin secţionarea vîrfului cozii. Apoi s-a injectat în vena femurală cîte 1 ml soluţie NaCl 1 %, care conţinea 10 mg Na (adică 1/2 din cantitatea totală de Na, calculată a fi, în cei 7 ml plasmă, de 20 mg Na). Injectarea dura 5 s. Imediat după injectare se recolta sînge tot prin secţionarea vaselor codale. Recoltarea dura 30 s–1 min. Analiza cationilor din această probă ne redă modificări rapide de moment produse pe parcursul a 6–12 circuite complete. La 5 zile de la injectarea NaCl, se proceda similar la injectarea a 0,1 ml KCl 1 %, care conţinea 1 mg K (ce creşte cu 1/2 conţinutul K din plasmă, calculat a fi 2 mg K în cei 7 ml plasmă). Imediat după injectare se recolta sînge prin decapitare. Analizele biochimice ale cationilor Na, K şi Ca s-au făcut la fotometrul cu flacără după tehnica obişnuită. Rezultatele au fost prelucrate statistic după testul Student, calculîndu-se ±ES, t, p.

Înainte şi după lezare, şobolanii au fost puşi de 3 ori consecutiv într-un labirint, confecţionat după modelul lui Tsai (după (12)), pentru a li se urmări capacitatea de orientare. Eficacitatea orientării şi a memoriei a fost apreciată după timpul necesar parcurgerii drumului din boxa de la intrare la locul hranei, după ce animalul găsise drumul în prima încercare.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Primele simptome observate imediat după lezarea celor două zone ale hipocampului au fost: poliurie, piloerecţie, tremurături, arcuiri ale corpului, accese periodice convulsive, mişcări de masticaţie, lins, adulmecare, mişcări necoordonate şi de pedalare ale membrelor. Pe parcursul acestei perioade postoperatorii apare o hiperexcitabilitate generală manifestată prin tresăriri la cele mai mici zgomote, repede devin furioşi, atacă, muşcă sau devin fricoşi. Menţionăm, de asemenea, fenomene de automutilare şi canibalism. După 14 zile comportamentul animalelor revine la normal, astfel că, la reluarea în experienţă, comportamentul general al

şobolanilor operaţi nu pare că se deosebeşte de cel al martorilor. Semnalăm, cu titlu informativ, rezultatele orientării în labirint. Cel mai caracteristic efect al lezării hipocampului dorsal şi ventral era scăderea capacităţii de orientare, însoţită de o hiperactivitate manifestată prin agitaţie, mişcări continui de căutare, dar fără finalizare sau cu finalizare minimă.

Aceste observaţii privind orientarea confirmă datele referitoare la diminuarea reflexului de orientare şi la hiperactivitate, obţinute prin leziuni, provocate în hipocamp şi sistemul limbic, de către K o r m o s şi colab. (8) la pisici, K a s i a n o v la cîini şi K v e i m la şobolani (citaţi după (12)).

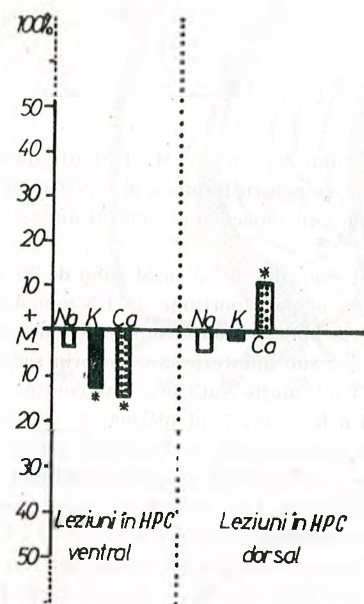


Fig. 3. — Modificările % faţă de martor ale Na, K şi Ca la şobolanii cu leziuni în hipocampul ventral şi dorsal. *-semnificativ faţă de martor (p < 0,01).

Din analiza tabelului nr. 1 şi a figurii 3 reiese că la şobolanii cu leziuni în hipocampul ventral, Na scade nesemnificativ, iar K şi Ca scad semnificativ. La şobolanii lezaţi în hipocampul dorsal, Na şi K scad nesemnificativ, iar Ca creşte semnificativ. Sensul modificărilor concentraţiei cationilor la lezarea hipocampului dorsal este acelaşi cu cel semnalat de noi într-o lucrare anterioară (12), obţinut tot prin lezarea hipocampului dorsal, dar în altă zonă; A = 2; L = 0,7; P = +3,4 mm.

Ca urmare a variaţiei conţinutului de cationi, se modifică şi raportul dintre aceştia, la animalele operate. Valoarea raporturilor $\frac{Na}{K}$, $\frac{Na}{Ca}$, $\frac{K}{Ca}$ creşte în urma leziunii hipocampului ventral şi scade în urma leziunii hipocampului dorsal.

Aceste efecte diferite, chiar opuse (cu excepţia Na), obţinute prin lezarea hipocampului dorsal şi ventral, le-am putea considera ca venind să completeze ideea unei diferenţe funcţionale între hipocampul dorsal şi ventral şi în ce priveşte reglarea concentraţiei cationilor Na, K, Ca din plasmă, diferenţă semnalată de alţi autori (7), (14) privind efectul inhibitor, structura şi enzimele specifice.

Tabelul nr. 1

Modificarea concentraţiei cationilor din plasma sîngelui la şobolanii cu leziuni bilaterale în hipocampul dorsal şi hipocampul ventral, la 14 zile după intervenţie

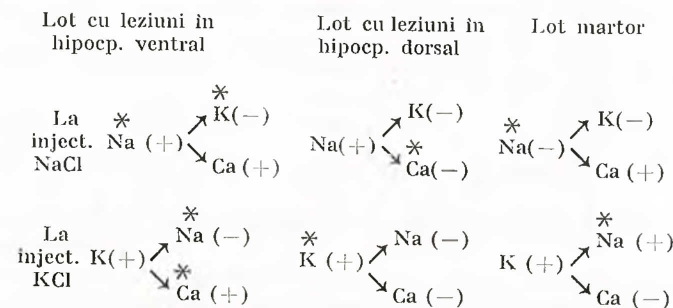
Nr. \ Lot mg %	Martor			Leziuni în hipocampul ventral			Leziuni în hipocampul dorsal		
	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}
1	325	19,5	8,8	305	18	7,8	310	23,4	10,3
2	320	25	7,9	316	20	7	335	17,8	9,7
3	305	20	8,9	309	18,5	8,9	298	23	9,6
4	308	19	8,6	313	17,3	9	300	21	9,3
5	323	17	9,6	312	15,4	9,6	304	22	8,8
6	324	18	7,8	299	17,5	7,1	312	18,6	10,6
7	320	21,5	10	311	19,8	7	292	16	10,5
8	318	22	10,8	310	16,3	6,9	313	19	11
9	317	22,3	10,5	315	18,2	8	315	21,2	9,4
10	310	22,2	9,5	298	18,4	8,5	308	19,3	12,9
11	316	18,5	9	317	18,5	—	290	25,2	10
12	314	23	8,7	—	—	—	—	—	—
Media ±ES	317,33 ±6,1	20,5 ±2,2	9,2 ±0,9	309,5 ±5,8	17,9 ± 1,3	7,96 ± 0,9	307 ±11,9	20,4 ± 2,6	10,2 ± 1,05
P					p<0,01	p<0,01			p<0,01

Tabelul nr. 2

Modificarea raporturilor cationice din plasmă la șobolanii cu leziuni bilaterale în hipocampul ventral și hipocampul dorsal, la 14 zile după intervenție (pe baza datelor din tabelul nr. 1)

Raport \ Lot	Martor	Leziuni în hipocampul ventral		Leziuni în hipocampul dorsal	
			± %		± %
Na/K	15,4	17,2	+11,6 %	15,04	− 2,3 %
Na/Ca	34,5	38,8	+12,5 %	30,9	−10,2 %
K/Ca	2,23	2,24	+ 0,4 %*	2,0	−10 %

Pentru a urmări în ce măsură lezarea hipocampului influențează eficacitatea și promptitudinea mecanismelor homeostazice din organism, am folosit testul suprasolicitării. Urmărind tabelele nr. 3 și 4 și schemele de mai jos, care redau conexiunile dintre cei 3 cationi analizați [în care creșterea este notată prin semnul (+), scăderea prin semnul (—), modificările semnificative prin semnul *], observăm că creșterea concentrației ionului injectat este urmată de modificări compensatorii ale celorlalți doi cationi : fie că scad ambii, fie că unul scade și celălalt crește. Relația dominantă este antagonismul dintre Na și K, constînd într-o dublă legătură minus (—) Na ⇌ K. Mai există și legătura plus-minus (+, —) între Na și Ca, Na ⇌ Ca, în sensul că creșterea Na uneori determină creșterea, alteori scăderea Ca, pe de o parte, și între K și Ca, pe de altă parte, K ⇌ Ca, unde la fel creșterea K crește sau scade Ca.



Schemele redau interacțiunile dintre cationi în faza modificărilor rapide, de moment, survenite după dezechilibrare. Amintim rezultate asemănătoare, privind interacțiunile dintre cationi, obținute de P o p (13)

Tabelul nr. 3

Modificarea conținutului de Na^{+}, K^{+}, Ca^{++} la injectarea cu NaCl 1% în sistemul circulator sanguin

Nr.	Martor						Leziuni în hipocampul ventral						Leziuni în hipocampul dorsal					
	Înainte de inject.			După inject.			Înainte de inject.			După inject.			Înainte de inject.			După inject.		
mg%	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}
1	325	19,5	8,8	285	18	9,8	305	18	7,8	334	14	7,5	310	23,4	10,5	340	18	7,2
2	320	25	7,9	275	21,5	9,9	316	20	7	310	13	8,4	335	17,8	9,7	345	17	8,6
3	305	20	8,9	303	17,5	9,5	309	18,5	8,9	336	11	9,8	298	23	9,6	320	16,9	6,8
4	308	19	8,6	290	17	9,2	313	17,3	9	318	12	10,7	300	21	9,3	325	17,2	7
5	323	17	9,6	305	15,9	8,6	312	15,4	9,6	312	13,9	10	304	22	8,8	310	16,5	8,2
6	324	18	7,8	310	17,1	9,6	299	17,5	7,1	300	14,1	8	312	18,6	10,6	320	17,1	8,4
7	320	21,5	10	312	17,9	9,1	311	19,8	7	315	14,6	6,9	292	16	10,5	333	18,6	8,3
8	318	22	10,8	300	16,9	9,7	310	16,3	6,9	317	13,8	7	313	19	11	328	18,8	7,5
9	317	22,3	10,5	295	17,7	8,9	315	18,2	8	323	13,7	7,2	315	21,2	9,4	322	20	7,4
10	310	22,2	9,4	302	18,2	8,2	298	18,4	8,5	333	12,5	9	308	19,3	12,9	330	— — —	7,1
11	316	18,5	9	305	17,8	8,9	317	18,6	— — —	332	14,2	— — —	290	25,2	10	— — —	— — —	— — —
12	314	23	8,7	298	18,8	10,9	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
M +ES	317,3 ±6,1	20,5 ±2,2	9,2 ±0,9	298 ±10,2	17,8 ±0,8	9,4 ±0,9	309,5 ±5,8	17,9 ±1,3	7,96 ±0,9	320 ±11,1	13,3 ±1,2	8,4 ±1,2	307 ±11,9	20,4 ±2,6	10,2 ±1	327,3 ±9,8	17,8 ±1	7,65 ±0,63
P					$p<0,01$						$p<0,01$	$p<0,01$					$p<0,01$	

Tabelul nr. 4

Modificarea conținutului de Na^+, K^+, Ca^{++} la injectarea cu KCl 1% în sistemul circulator sanguin

Nr.	Martor						Leziuni în hipocampul ventral						Leziuni în hipocampul dorsal					
	Înainte de injectare			După inject.			Înainte de inject.			După inject.			Înainte de inject.			După inject.		
mg%	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Na^+	K^+	Ca^{++}
1	322	17,5	6,6	327	20,5	7,2	320	19,5	6,2	312	22,5	7,4	280	16	8,4	274	24	7,5
2	298	19,5	8,1	338	20	7,1	315	19,8	5,5	309	20,8	8	277	15,2	8,6	276	23,5	6,3
3	315	20	7,8	329	21,5	7,5	319	21	4,7	296	24,4	7,8	281	12	10	279	22,5	8
4	295	17	8,2	335	17,8	6	316	20	6	300	21,7	5,8	290	14,4	9,8	266	22	6,1
5	307	16,5	6,8	333	17	6,4	313	16	4,8	295	19	8,8	289	14	7,8	262	20,9	6,5
6	318	16	6,4	325	17,3	6,5	312	17,5	6,5	299	19,2	10	296	13,8	6,9	263	23,8	7
7	310	17,6	9,6	331	17,9	8,1	305	20,2	6,3	301	25	6,8	298	14,9	7	265	24,6	6
8	305	18,1	7,1	334	20,7	8	325	21	5,2	306	22	7,6	285	13,9	6,5	264	22,9	5,4
9	310	17,7	9,8	340	18	6,2	311	19	5,8	297	23,5	8,6	283	14	7,1	276	25	6
10	314	17,9	8,3	332	18,5	8,2	314	19,6	—	—	—	7	300	14,2	6,8	275	—	—
11	315	19,2	9	328	19,5	7,7	318	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	308	17,1	8,4	335	20,1	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M	310	18	8	333	19,6	7,1	314,5	19,4	5,6	301,6	22,1	7,7	287,9	14,2	7,8	270	23,3	6,53
±ES	±7,7	±1,1	±1	±4,3	±1,5	±0,7	±4,8	±1,5	±0,63	±5,6	±2	±1,1	±7,6	±1,05	±1,13	±6,1	±1,2	±0,24
P					$p<0{,}01$					$p<0{,}01$	$p<0{,}01$					$p<0{,}01$		$p<0{,}01$

la pisici, prin injectări repetate de NaCl, KCl şi $CaCl_2$ în sînge şi în hipotalamus.

Comparînd variaţiile valorilor rapoartelor $\frac{Na}{K}$, $\frac{Na}{Ca}$, $\frac{K}{Ca}$ la cele trei loturi, înainte şi după injectarea de NaCl şi KCl, redate în tabelul nr. 5 şi în figura 4, constatăm că variaţiile valorilor rapoartelor sînt mai ample la şobolanii lezaţi (între ±20% şi ±90%) decît la martori (între −1% şi +20%). Deci îndepărtarea cationului în exces şi revenirea spre normal (reechilibrarea) se fac mai încet la şobolanii lezaţi în hipocamp decît la martori.

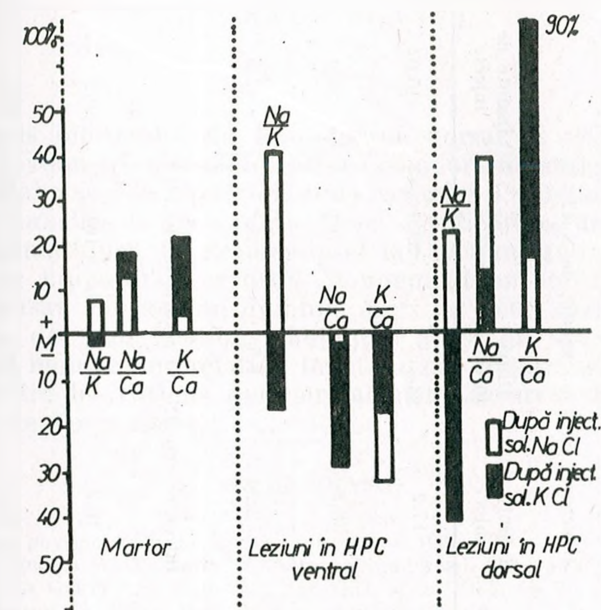


Fig. 4. — Modificările % ale rapoartelor $\frac{NA}{K}$ $\frac{Na}{Ca}$ $\frac{K}{Ca}$ din plasmă după injectarea NaCl şi KCl, la loturile martor cu leziuni în hipocampul ventral şi hipocampul dorsal.

Acestea ne întăresc presupunerea că leziunile în hipocamp tulbură promptitudinea şi eficacitatea mecanismelor homeorhopice şi că, implicit, hipocampul are rol în realizarea acestor mecanisme.

CONCLUZII

1. Leziunile bilaterale ale hipocampului dorsal şi ventral la şobolanii albi provoacă modificări, în mare parte semnificative, în conţinutul cationilor Na, K şi Ca din plasmă. Astfel, K şi Ca scad semnificativ la lezarea hipocampului ventral, iar Ca creşte semnificativ în urma lezării hipocampului dorsal.

2. Rolul hipocampului dorsal şi ventral în reglarea conţinutului cationilor în plasmă este, probabil, diferit.

Tabelul nr. 5

Modificarea raporturilor cationice în plasmă la șobolanii martor cu leziuni în hipocampul ventral și hipocampul dorsal, în urma injectării cu sol. NaCl 1% și KCl 1%

Lot / Raport	Martor			Leziuni în hipocampul ventral			Leziuni în hipocampul dorsal		
	Înainte de inject.	După inject.	± %	Înainte de inject.	După inject.	± %	Înainte de inject.	După inject.	± %
Injectarea cu 1 ml soluție de NaCl 1%									
Na/K	15,4	16,7	+ 8,4 %	17,2	24*	+39,9 %*	15,04	18,4	+22,3 %
Na/Ca	34,5	39,2	+13,3 %	38,8	38,1	− 1,9 %	30,9	42,7	+38 %
K/Ca	2,23	2,34	+ 5 %	2,24	1,5	−33 %	2,0	2,31	+15,5 %
Injectarea cu 0,1 ml soluție de KCl 1%									
Na/K	17,22	17	− 1,2 %	16,2	13,6	−16 %	20,2	11,6*	−42,5 %*
Na/Ca	38,75	46	+18,7 %	56,1	40*	−28,7 %*	36,9	41,5	+12,4 %
K/Ca	2,25	2,76	+22,6 %	3,45	2,87	−16,9 %	1,82	3,60	+99,9 %

3. Variaţiile K şi Ca plasmatic, procentual, sînt mai mari decît ale Na.

4. Analiza modificărilor rhopice ne arată o anumită relaţie funcţională şi anumite interacţiuni între cationi, care asigură o stabilitate modificărilor survenite în urma dezechilibrului prin suprasolicitare.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'INFLUENCE DES LÉSIONS BILATÉRALES DU HIPPOCAMPE DORSAL ET VENTRAL SUR LA RHOPIE PLASMATIQUE CHEZ LES RATS BLANCS

RÉSUMÉ

Les lésions bilatérales du hippocampe dorsal et ventral chez les rats blancs provoquent des modifications comportementales (automutilation et cannibalisme), la réduction de la capacité d'orientation, d'hyperactivités fonctionnelles et des modifications significatives dans le contenu des cations plasmatiques. Le Potassium et le Calcium diminuent à la suite de la lésion du hippocampe ventral et augmentent après la lésion du hippocampe dorsal. Le Sodium diminue dans les deux cas.

L'analyse des modifications rhopiques après les lésions bilatérales du hippocampe montre une relation fonctionnelle déterminée et certaines interactions entre les cations qui normalement assurent la stabilité de l'homéostasie de l'organisme.

BIBLIOGRAFIE

1. Bohus B., Acta physiol. Acad. Sc. Hung., 1961, **20**, *4*, 196.
2. Fendler G., Kormos G., Telegdy G., Acta physiol. Acad. Sc. Hung., 1961, **20**, *3*, 293.
3. Giamanca S., La Gretta V., Boll. Soc. ital. Biol. sper., 1968, **44**, 75.
4. Grant L., Jarard L., Brain Res. Netherl., 1968, **3**, 124.
5. Green J., Neurophisiology, 1960, **2**, *1*, 1373.
6. Jean De Groot, *The rat forebrain in Stereotaxic coordinates*, Amsterdam, 1959.
7. Karli P., J. Physiol., Paris, 1968, **1**, *60*, 56–70.
8. Kormos G., Grastyan E., Hajna Lasenzy, L. Verecskey, J. Grosz, Acta physiol. Acad. Sc. Hung., 1965, **26**, *1–2*, 76.
9. Kovacs K., Sz. Szeboreingi, Acta physiol. Acad. Sc. Hung., 1966, **30**, *1*, 73–77.
10. Oguro Toso, Sikoku dzasi igaku, Skikoku acta med., 1965, **1**, *21*, 1–18.
11. Pora E. şi colab., Com. Acad. R.P.R., 1960, **10**, *7*, 12.
12. Pop M., Pora E., Filipaş I., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1966, **2**, 137.
13. Pop M., Fiziol. norm. şi patol., 1968, **14**, *1*, 29.
14. Psatta D., St. şi cerc. neurol. 1969, **14**, *4*, 28–50.
15. Strungaru G., *Contribuţii la studiul fiziologiei tonusului cortical, cu privire specială asupra rolului tonogen al rinencefalului*, Cluj, 1965, 80–110 (teză de doctorat).
16. Stutz R., J. comp. Physiol. Psycol. U.S.A., 1968, **1**, 68.
17. Tracsyc W., Acta Biol. exp. Warszawa, 1967, **27**, 3.
18. Vagenas H., Flyn I., Brain Res. Netherl. 1968, **3**, 489.

Universitatea „Babeş-Bolyai", Catedra de fiziologie animală Cluj, str. Clinicilor nr. 5–7

Primit în redacţie la 7 decembrie 1972

UN MODEL AL EVOLUŢIEI BIOLOGICE

DE

C. PORTELLI

According to the model presented, the evolution of species is not the result of genetic mutations and of natural selection, but the effect of the action of certain mechanisms ruled by the optimality principle.

Within phylogenesis, four types of evolution may be observed at the level of the nuclear DNA : extensive, intensive, restrictive and reorganizing.

The extensive evolution of DNA was produced in the transitional period from precellular elements to the cell and in the development from cell colonies to Metazoa. For this reason the species differed from the beginning by the nucleus DNA amount and their evolutive genetic potential.

INSUFICIENŢA FACTORILOR CAUZALI FOLOSIŢI ACTUALMENTE PENTRU EXPLICAREA EVOLUŢIEI BIOLOGICE

Studiul evoluţiei speciilor a arătat în mod convingător că dezvoltarea filogenetică are o direcţie şi un sens, de la organizarea simplă spre organizarea complexă, cu edificarea unor niveluri de ordine din ce în ce mai înaltă.

Teoriile actuale despre cauzele evoluţiei biologice presupun intervenţia a doi factori : mutaţia genetică şi selecţia naturală.

a. Mutaţia genetică este produsă sub influenţa unor factori de mediu foarte variaţi : radiaţii ionizante, agenţi chimici etc. Aceste mutaţii se produc de o manieră cu totul întîmplătoare şi nu prezintă nici o corelaţie de tip adaptativ la condiţiile de mediu care le-au generat.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 2 P. 175–185 BUCUREŞTI 1973

b. Selecția intervine prin intermediul luptei inter- și intraspecifice, precum și prin confruntarea directă cu condițiile mediului exterior, și dă posibilitate supraviețuirii doar indivizilor celor mai bine dotați.

Acești factori cauzali nu pot explica în suficientă măsură tendința evoluției biologice spre perfecționarea organizatorică, întrucît atît mutațiile, cît și selecția naturală nu urmăresc acest criteriu. Întîmplarea urmată de selecție poate constitui un cuplu cauzal al evoluției în cazul sistemelor foarte simple. La ele există o oarecare probabilitate ca să apară prin hazard și o structură organizatorică mai complexă, care să fie ulterior selecționată. În cazul sistemelor foarte complexe, cu o înaltă ordine și integrare, hazardul nu mai poate constitui un mijloc de edificare a unei ordini mai complexe. Aceasta ar fi ca și cum s-ar încerca să se scrie o carte de logică utilizînd un noian de litere care cad la întîmplare. O literă nouă introdusă în text nu are nici un sens prin ea însăși, pentru ca selecția să poată avea un criteriu suficient de intervenție. Nici un cuvînt și nici măcar o frază nouă nu ar fi suficiente, ci este nevoie de o pagină, și anume de una care să fie logică și necontradictorie cu restul sistemului pentru a putea să fie corelată cu el.

În concluzie, trebuie căutați alți factori cauzali ai evoluției biologice.

ROLUL ADN ÎN EVOLUȚIA BIOLOGICĂ

Astăzi este pe deplin stabilit rolul ADN în ereditate și, în consecință, orice model al evoluției biologice trebuie să indice transformările corespunzătoare ale acizilor nucleici. S-au incriminat în această privință următoarele mecanisme :

a. Recombinarea intra- și intercromozomială a materialului genetic, fenomen care are loc cu predilecție în timpul diviziunii celulare (12).

b. Schimburile de material genetic între celulele aflate în contact mai mult sau mai puțin direct. Aceste schimburi se pot efectua prin difuziunea fragmentelor genetice în mediu și captarea lor (transformație), prin intermediul virusurilor care facilitează pătrunderea materialului genetic străin în nucleu (transducție), prin mijlocirea conjugării sau prin comunicarea sexuală (3), (13).

J a c o b și M o n o d (5), (7) au arătat că pentru elaborarea unei singure enzime la nivelul ADN se pune în mișcare un complex aparat cibernetic molecular, alcătuit din : gene regulator, gene represor, mRNA, gene operator și gene efector.

B r i t t e n și D a v i d s o n (1) au propus un model de ADN cu o înaltă organizare, care prezintă 5 tipuri de elemente genetice funcționale : gene sensor, gene integrator, activator RNA, gene receptor și gene productor.

ADN apare din ce în ce mai mult ca un sistem cibernetic deosebit de complex, care joacă un rol de primă importanță în evoluția speciilor.

Pe de altă parte, nu se poate nega citoplasmei un rol evolutiv. Sub influența activității genelor, în citoplasmă se formează compuși macromoleculari care acționează apoi pe cale inversă ca inductori sau ca represori asupra genelor. Se realizează astfel un *feed-back* citoplasmă-nucleu (12).

PRINCIPIUL OPTIMIZĂRII

Sistemele vii sînt sisteme cibernetice complexe ale căror funcții se desfășoară conform unui program genetic. În evoluția sistemelor biologice se remarcă intervenția unui principiu de optimizare. Sistemele evoluează spre optimizarea funcțiilor lor. Aceasta înseamnă realizarea la cel mai înalt nivel a programului lor cu un consum minim de energie. Programul sistemelor vii urmărește în primul rînd conservarea propriei existențe și autoreproducerea. Acest program suferă, pe parcursul evoluției filogenetice, modificări în sensul creșterii complexității obiectivelor propuse și mai ales a mecanismelor utilizate.

Pentru a veni în sprijinul ideii că în evoluția filogenetică a sistemelor vii intervin mecanisme interne care acționează conform unor principii de optimizare, prezentăm următoarele argumente :

1. *Fiecare sistem viu are anumite puncte de optim funcțional care sînt dependente de valorile parametrilor lui interni (și în mod indirect și de valorile parametrilor externi).* Studiind dinamica bioelectrogenezei sub influența modificărilor de temperatură la animale poikiloterme (broasca) și homeoterme (șoareci și șobolani), se constată că pentru fiecare subsistem (retină, nervi, mușchi striați, cord, creier etc.) există un anumit punct termic de optim funcțional (10). Prin aceasta se înțelege că, la o anumită temperatură, sistemul își atinge valorile maxime pentru unii parametri și valorile minime pentru alți parametri, de așa manieră încît se favorizează realizarea programului genetic. De exemplu, la nervul sciatic de broască, amplitudinea maximă și viteza cea mai mare de transmisie a potențialului de acțiune apar la o temperatură în jurul lui 38—39°C. Latența cea mai scurtă în declanșarea excitației, precum și frecvența maximă de impulsuri pe care sînt capabili să le transmită axonii de broască se situează tot în jurul temperaturii de 38—39°C (10). Toate aceste modificări cresc capacitatea nervilor de a transmite informațiile. Pentru aceleași criterii de apreciere (amplitudine, viteză, latență și frecvență maximă), nervul sciatic de șobolan prezintă un punct de optim funcțional situat în jurul lui 39—40°C (10).

2. *Sistemele vii au evoluat filogenetic spre optimizarea funcțiilor lor.* Datele experimentale arată că, din punct de vedere al transmiterii informațiilor prin nervi, broasca, animal poikiloterm, prezintă o temperatură medie a organismului cu 15—20°C mai scăzută decît temperatura corespunzătoare optimului funcțional. Șobolanul, animal homeoterm, are o temperatură a corpului constantă și situată în vecinătatea temperaturii optime pentru conducerea informațiilor nervoase. Cum evoluția filogenetică s-a produs de la poikiloterme spre homeoterme, apare evident că prin acesta s-a realizat și o optimizare de tip informațional. Aceasta s-a constituit treptat, prin autogenerarea unui sistem de reglaj termic.

3. *Criteriile care au stat la baza optimizării funcțiilor au evoluat și ele odată cu evoluția filogenetică.* Se știe că metabolismul bazal crește cu circa 13% pentru fiecare grad Celsius în plus.

Dacă, din punctul de vedere al temperaturii corpului, poikilotermele se află la o temperatură suboptimă pentru transmisia informațiilor, această temperatură le este în schimb favorabilă prin solicitarea unui consum

energetic redus. Pe parcursul evoluției speciilor s-a produs o schimba[re] și a criteriilor de optimizare. La început au intervenit criterii mai mu[lt] de ordin energetic, pentru ca ulterior să domine criteriile de ordin info[r]mațional. Am putea spune că s-a realizat o optimizare chiar și în cadr[ul] criteriilor, deci o optimizare de ordinul doi.

Selecția naturală, descrisă de Darwin, nu este decît o formă parti[cu]culară a principiului de optimizare, care apare la intersecția condițiil[or] de mediu cu potențialele disponibile ale sistemelor vii. Principiul optim[i]zării acționează la toate nivelurile de organizare ale sistemelor vii și es[te] generat, pe măsura evoluției, chiar de funcțiile interne ale sistemului.



În continuare, vom studia un model al evoluției speciilor pornin[d] de la acizii nucleici și de la principiul optimizării.

EVOLUȚIA ADN

Urmărind modificările ADN în corelație cu transformările speciilo[r] din cursul evoluției filogenetice, se pot diferenția 4 tipuri de evoluții:

1) evoluția extensivă;
2) evoluția intensiv-integrativă;
3) evoluția restrictivă;
4) evoluția restructivă.

1) *Evoluția extensivă.* Ea constă în creșterea cantității de nucleo[o]tide ale ADN celular, pe parcursul dezvoltării filogenetice. D a v i d s o n și C o h n (3) apreciază numărul perechilor de nucleotide aflate în nucleu[l] unei celule de mamifer ca fiind de 10^3 ori mai mare decît cel al nucleoti[]delor din nucleul bacteriilor. În legătură cu această problemă se pun două întrebări:

— care este cauza evoluției extensive?
— care este mecanismul prin care ea s-a realizat?

Cauza evoluției extensive constă în tendința spre optimizare a tutu[ror] sistemelor și subsistemelor vii. Dacă ne referim la cantitatea de ADN nuclear, o creștere a ei are evidente implicații de optimizare a funcțiilo[r] celulare, chiar dacă se produce o simplă dedublare cu material geneti[c] de același tip, întrucît crește viteza de producere a enzimelor.

În ce privește mecanismele prin care s-a realizat această evoluție extensivă, se pot face două ipoteze:

a) cantitatea de ADN a crescut în mod continuu pe parcursul evoluției filogenetice;

b) cantitatea de ADN a crescut mai ales în anumite momente ale evoluției filogenetice.

Prima ipoteză este susținută de majoritatea autorilor și, conform ei, creșterea cantității de ADN s-a produs și se produce în mod continuu prin:

— achiziția de material genetic extern;
— duplicarea unor gene sau chiar a unor blocuri de gene care aparțin propriului nucleu.

O serie de date experimentale vin să certifice aceste modalități, dar nu demonstrează și faptul că aceasta este calea principală pe care a urmat-o evoluția extensivă în dezvoltarea filogenetică.

Conform celei de-a doua ipoteze, evoluția extensivă a ADN a avut loc într-o fază incipientă a evoluției celulare, atunci cînd celula nu era încă pe deplin constituită și integrată. Studiind evoluțiile extensive pentru diferitele niveluri de organizare ale materiei vii, se constată că ele se produc mai ales în faza de tinerețe a sistemelor, atunci cînd integrarea lor funcțională nu s-a realizat încă pe deplin. Odată efectuată integrarea sistemului, evoluția extensivă are loc în domeniul de organizare a nivelului superior. De exemplu, evoluția extensivă a ADN din celulele actuale, care sînt bine integrate ca entități, se produce prin duplicarea semiconservativă a materialului genetic și duce la diviziunea celulară și la creșterea numărului de celule, ea acționînd deci la nivelul supracelular.

Cele două ipoteze nu se exclud una pe alta și este posibil ca, de o manieră oarecare, ele să fi acționat împreună. Dacă e veridică cea de-a doua ipoteză, atunci celulele s-au diferențiat încă de la începutul apariției lor printr-un potențial evolutiv repartizat în mod inegal, în funcție de cantitatea de ADN pe care au primit-o.

2) *Evoluția intensiv-integrativă.* Aceasta este evoluția unui sistem spre perfecționarea relațiilor dintre unitățile subcomponente, în vederea realizării unui grad din ce în ce mai înalt de organizare.

Relațiile dintre subunitățile unui sistem se dezvoltă după următoarea schemă:

a) la început domină relațiile de relativă independență;

b) urmează apoi diferențierea și specializarea elementelor, care este însoțită de crearea unor relații de cooperare;

c) în cele din urmă, se produce integrarea elementelor pe un nivel de organizare superior.

Această schemă de evoluție intensiv-integrativă este întîlnită la toate nivelurile de organizare ale sistemelor vii și se constituie sub impulsul principiului de optimizare. Diferențierea elementelor, specializarea lor pe anumite atribuții și coordonarea operațiilor lor sub comanda unui centru unic contribuie la realizarea unei eficiențe funcționale crescute.

În cazul ADN, numeroase date din literatură vin să pledeze pentru existența evoluției lui intensiv-integrative de-a lungul dezvoltării filogenetice a speciilor.

G a t l i n (4) a arătat că, pentru o anumită compoziție de baze (C + G), cantitatea de informații conținută pe unitatea de simbol este mai mare la vertebrate decît la bacterii, iar la acestea din urmă este mai mare decît la fagi. B r i t t e n și D a v i d s o n (1) au propus un model de DNA conținînd 5 clase de elemente funcționale, care sînt integrate într-un sistem unic. S-a arătat că organismele aparținînd speciilor superioare, cu un genom mare, au un echipament genetic informațional similar în multe privințe celui al speciilor cu un genom mic, dar prezintă o mai amplă complexitate organizatorică și un nivel mai înalt de integrare. La animalele superioare, numeroase date experimentale indică existența unor gene regulatoare suplimentare. C r i c k a propus un model de cromozomi pentru speciile evoluate, la care zonele de control alternează cu zonele de

codificare a secvenţelor de proteine (2), (6). În concluzie, evoluţia intens
integrativă a genomului de-a lungul dezvoltării filogenetice este pe depl
dovedită.

3) *Evoluţia restrictivă.* În cadrul acestei evoluţii are loc reducer
entităţilor şi a schemelor devenite inutile pe parcursul dezvoltării filog
netice. Acest tip de evoluţie prezintă un net avantaj economic în bioene
getica celulară şi se produce sub influenţa aceluiaşi principiu de optim
zare. Evoluţia restrictivă apare la toate nivelurile de organizare ale si
temelor vii.

În evoluţia ontogenetică a unui individ, pe măsură ce se parcu
etapele dezvoltării, unele celule şi chiar organe devin inutile sistemului
ansamblu, şi, ca atare, ele suferă o evoluţie restrictivă (involuţie). D
exemplu, timusul după pubertate şi glandele sexuale după menopau
involuează.

Se dispune de puţine date despre evoluţia restrictivă a ADN. Ex
minînd sinteza proteinelor la diferite specii, se observă că multe dint
speciile evoluate şi-au pierdut din capacitatea de a-şi sintetiza o serie d
vitaminele absolut necesare. La speciile care au evoluat spre parazitism
evoluţia restrictivă este şi mai evidentă.

În timpul evoluţiei ontogenetice, pe măsura desfăşurării etapelo
o parte din compuşii genomului îşi termină sarcinile care le revin d
program şi devin inutili. Este probabil că, în această situaţie, acţiune
restrictivă constă dintr-o blocare a secvenţelor inutile şi nu dintr-o elim
nare a lor din genom, fapt care ar modifica o mulţime de alte raportu
topografice dintre gene.

4) *Evoluţia restructivă.* Evoluţia restructivă transformă schema fun
ţională a unei mari porţiuni din genom şi contribuie la realizarea un
integrări de ordin superior.

Această evoluţie corespunde în filogeneză trecerii speciei de la
etapă la alta, iar în ontogeneză diferenţierii de la celula primară spr
celula specializată. Cauza generatoare a evoluţiei restructive constă i
acţiunea la nivelul tuturor structurilor genomului, precum şi la nivel
legăturilor genomului cu citoplasma şi cu mediul ambiant, a principiul
optimizării.

Sub acţiunea acestui principiu, în timpul evoluţiei filogenetice înce
să se acumuleze elementele pentru o nouă schemă optimizantă. Elemen
tele noii scheme nu pot să se încadreze treptat în vechiul sistem genomi
pentru că prezintă anumite contradicţii logice cu el. În această situaţie
ele se organizează treptat şi în mod separat. La un moment dat, sistemu
genomic depinde de două scheme funcţionale, una veche şi alta nouă, ş
basculează sub influenţa unui stimul extern, trecînd de la o situaţi
la alta. O asemenea schimbare constituie o evoluţie restructivă şi spe
cia realizează un salt calitativ. Poate că aceasta este explicaţia lipse
multor forme intermediare în evoluţia filogenetică a speciilor. Formel
intermediare nu au dispărut, ci nu au apărut.

UN MODEL AL EVOLUŢIEI FILOGENETICE

Înainte de apariţia primelor celule, au existat, probabil, sisteme
precelulare. S a g a n (după (10)) a emis ipoteza că mitocondriile ar re

prezenta tocmai vestigiile unor asemenea sisteme precelulare. O serie de argumente pledează pentru acest lucru :

— mitocondriile conţin un ADN propriu şi au capacitatea de a-şi transmite genetic caracterele ;

— ele au capacitatea de automultiplicare.

Mitocondriile actuale sînt însă diferite de elementele precelulare primitive, deoarece au suferit o serie de transformări corespunzătoare integrării lor celulare.

S a g a n presupune că mitocondriile au fost ingerate de citoplasma unor protocelule şi că, în urma acestui fapt, a rezultat o simbioză evolutivă.

Conform ipotezei pe care o susţinem, la începutul evoluţiei au existat nişte elemente precelulare, care s-au asamblat treptat într-un sistem celular. Principiile de optimizare au impus o anumită evoluţie a relaţiilor dintre unităţile subcomponente, şi anume : diviziunea muncii, specializare, cooperare şi în cele din urmă integrarea, cu realizarea unui centru de comandă unic. Din aceste sisteme precelulare s-au diferenţiat toate componentele citoplasmatice, iar unele elemente au evoluat spre constituirea centrului de comandă celular şi au realizat nucleul. ADN nuclear a rezultat din fuziunea ADN furnizat de aceste elemente precelulare.

În această primă fază a evoluţiei filogenetice de la precelule la celulă, s-a realizat şi cea mai importantă evoluţie extensivă şi integrativă a ADN celular.

R e n s h şi H u x l e y au emis o teorie a deschiderilor (9), conform căreia în evoluţia sistemelor se produce o creştere a capacităţii lor de a domina medii exterioare din ce în ce mai vaste. Ipoteza noastră este că sistemele tind să-şi conserve un anumit grad de libertate care să le permită adaptarea la variaţiile mediului extern. Prin evoluţia intensiv-integrativă, gradul de libertate al subsistemelor în cadrul sistemului scade. Relaţiile de relativă independenţă sînt înlocuite cu determinismul reglărilor interne. În această situaţie deschiderea se face prin creşterea gradului de libertate la nivelul de organizare imediat superior. Celula integrată are potenţe crescute şi un grad de libertate sporit în mediul exterior, comparativ cu sistemele precelulare.

Celulele primitive erau diferite de celulele actuale, aşa cum elementele subcelulare actuale sînt diferite de elementele precelulare. Deosebirea constă în faptul că sistemele primitive aveau o integrare puţin avansată.

Din celulele primitive, unele şi-au continuat integrarea ca unicelulare, în timp ce altele s-au constituit în colonii şi au evoluat spre metazoare. S-au dezvoltat spre metazoare acele celule primitive care au avut de la început anumite potenţe crescute în acest sens, ca, de exemplu, o cantitate mai mare de ADN şi o disponibilitate mai amplă de diferenţiere.

În cadrul coloniilor celulare primitive au acţionat principiile de optimizare, iar evoluţia relaţiilor intercelulare a urmat aceeaşi ordine pe care am mai menţionat-o : diferenţiere, specializare, cooperare şi integrare, cu constituirea unui centru de comandă unic.

Prin diferenţierea celulară, genomul fiecărei celule s-a modificat în mod corespunzător. În acele vremuri ale începutului, materialul genetic avea o mare plasticitate, pentru că nu era încă constituit într-un sistem integrat. Între celulele coloniei s-au efectuat schimburi de informaţii genetice. O clasă de celule a devenit depozitarul eşantioanelor de informaţie

genetică provenind de la toate tipurile celulare şi astfel s-au constituit viitoarele celule germinale. Din celulele germinale puteau evolua prin diferenţiere (activarea segmentului corespunzător din genom) oricare dintre tipurile celulelor reprezentate de un eşantion genetic.

Prin constituirea organismului pluricelular, genomul a suferit o puternică evoluţie extensivă datorită sumării eşantioanelor genomului diferenţiat. Astfel s-a produs cel de-al doilea moment important de extensie a ADN (primul moment de extensie fiind marcat prin trecerea de la sistemele precelulare la celulă).

În cadrul organismelor metazoarelor, evoluţiile extensivă, integrativă, restrictivă şi restructivă s-au produs printr-o continuă deplasare a echilibrelor interne, sub influenţa funcţiilor de optimizare. În acest mers ascendent, speciile au apărut ca nişte etape de echilibru relativ. Au existat perioade în care evoluţia a operat inaparent şi perioade în care ea a devenit manifestă. Deosebirea se datoreşte faptului că sistemele prezintă intervale în care modificările funcţionale sînt tamponate prin intervenţia mecanismelor de reglare şi intervale în care limitele de toleranţă ale sistemelor sînt depăşite, avînd loc tranziţia spre o altă stare. Aceste tranziţii corespund, în cadrul speciilor, mutaţiilor, iar pentru ADN celular ele reprezintă ceea ce s-a descris la evoluţia restructivă a acizilor nucleici.

Conform ipotezelor actuale, evoluţia filogenetică a speciilor s-a desfăşurat după modelul unui arbore cu numeroase ramificaţii, în care speciile noi au apărut prin desprinderea de la trunchiul comun al speciilor vechi.

Acestui tablou i se poate opune următorul model : în trecerea de la faza precelulară la celulă au rezultat elemente cu diferite cantităţi de ADN şi, de aici, cu inegale potenţiale evolutive. Numai unele celule au fost capabile, din acest punct de vedere, să evolueze spre metazoare. Deci prima mare despărţire s-a făcut încă în faza trecerii de la precelule la celule. La constituirea metazoarelor primitive au rezultat deja organisme diferite între ele ca potenţial genetic. Prin constituirea metazoarelor diferenţierea genetică s-a accentuat datorită schimburilor de material genetic între celulele diferenţiate.

Cibernetica dezvoltării a impus însă parcurgerea unor anumite etape comune. Nu s-a putut ajunge la stadiul de animal homeoterm decît trecînd prin etapa de poikiloterm, nu s-a putut parveni la organizarea creierului fără a realiza mai întîi un sistem nervos de tip ganglionar etc.

Aceste drumuri evolutive comune se explică prin :

1. Celulele primitive au pornit de la nişte scheme organizatorice şi funcţionale asemănătoare, încît şi astăzi se păstrează multe similitudini ale metabolismelor elementare pe întreaga scară a evoluţiei filogenetice. Diferenţele dintre celule erau mai mult în ceea ce priveşte cantitatea materialului genetic şi nu în ceea ce priveşte calitatea şi funcţiile lui. Treptat, pe măsură ce genomul s-a integrat, s-au produs şi deosebirile de ordin calitativ. Celulele cu genom mare s-au diferenţiat şi s-au integrat pe mai multe niveluri de organizare, comparativ cu celulele cu genom mai redus. Modificările celulare şi cele ale ADN au mers corelat.

2. În condiţiile în care dezvoltarea s-a produs în medii asemănătoare, principiile de optimizare au condus la soluţii analogice. Se ştie, de exemplu, că forma aerodinamică şi mijloacele de înot seamănă la unele din mamiferele acvatice cu cele de la peşti. Dezvoltarea embrionilor proveniţi de la diferite specii (peşti, reptile, mamifere) parcurge anumite etape obligatorii comune. S-a spus că evoluţia ontogenetică o repetă pe cea filogenetică, dar acest lucru a fost privit mai mult ca o necesitate istorică. Ea apare însă ca o necesitate dictată de anumite legităţi cibernetice. Homeorezisul este termenul care consacră în biologie necesitatea parcurgerii unui anumit drum. Acesta înseamnă că, pornind de la stări iniţiale similare (asemănări calitative de ADN) şi evoluînd în condiţii de mediu asemănătoare, funcţiile de optimizare impun anumite soluţii comune, pentru ca deosebirile să apară mai tîrziu, pe măsură ce se produce şi organizarea calitativ diferită a ADN. Dacă ontogenia repetă filogenia şi embrionii de la specii diferite parcurg etape evolutive similare, dar ajung la rezultate finale diferite pentru că au genetic potenţe diferite, atunci putem accepta că şi filogenetic este posibil să se fi petrecut acelaşi lucru.

S-a crezut multă vreme că omul descinde din marile maimuţe. Astăzi s-a renunţat la această ipoteză şi se bănuieşte că radiaţia hominidelor de la trunchiul comun s-a produs cu 25 de milioane de ani în urmă, cînd s-au separat ramurile care au dat naştere maimuţelor antropoide de cele care au produs omul (8). Putem presupune că, pe măsură ce metodele noastre de investigaţie se vor perfecţiona, această separare a speciilor va înainta din ce în ce mai adînc în trecutul filogenetic.

UN MODEL AL EVOLUŢIEI ÎN ONTOGENEZĂ

La organismele pluricelulare, atît celula-ou, cît şi celulele derivate ulterior prin diviziunea ei au o compoziţie a genomului similară.

Toate celulele prezintă procese asemănătoare ale unui metabolism de bază necesar întreţinerii vieţii. Acestei funcţii îi corespunde o porţiune a genomului care se păstrează aproape nemodificată de-a lungul evoluţiei ontogenetice a tuturor celulelor unui metazoar.

Pentru celulele diferenţiate, fiecărui tip celular îi corespunde, în plus, o anumită fracţiune activă de genom, care-i asigură specificitatea. Cum într-un organism toate celulele au aceeaşi zestre genetică, rezultă că fiecare celulă dispune de un genom amplu, din care doar două fracţiuni sînt active : una care-i asigură metabolismul elementar şi alta care-i realizează diferenţierea. Toate celelalte fracţiuni ale genomului sînt blocate. Fracţiunea genomului care asigură diferenţierea celulară este activată, la un moment dat, de o trefonă sau de un hormon şi, odată activată, ea blochează definitiv toate celelalte fracţiuni.

Toate celulele conţin întregul material genetic, dar îl conţin în stare latentă. O informaţie latentă nu devine „informaţie activă" decît în prezenţa unui sistem capabil să citească informaţia şi să mobilizeze energiile necesare realizării ei.

O celulă unică poate conţine informaţia potenţială pentru edificarea unui organism, dar numai prin diviziune celulară şi diferenţiere se pot asigura mecanismele traducerii informaţiei latente în informaţie activă. În celulele sistemului nervos devin active fragmentele de genom

corespunzătoare integrării organismului. Dacă studiem retina ochiului uman, constatăm că există 10 straturi de celule suprapuse, din care 7 straturi de celule nervoase. Fiecare strat de celule nervoase corespunde unui nivel de integrare. Conform unei legități cibernetice, un sistem nu poate edifica un alt sistem de ordin informațional superior lui. De aici, putem emite ipoteza că ADN celulelor umane conține cel puțin 7 niveluri de integrare. Nivelurile integrativ-superioare ale genomului celular devin informațional-active prin diferențiere celulară în cadrul conexiunilor intercelulare ale organismului.

CONSECINȚELE MODELULUI PROPUS

1. Mutațiile genetice întîmplătoare, produse sub acțiunea agenților mutageni, nu au jucat nici un rol pozitiv în evoluție.
2. Selecția naturală are un rol evolutiv, însă ea este doar o parte componentă a principiului de optimizare, care acționează la toate nivelurile de organizare ale materiei vii.
3. Evoluția speciilor s-a desfășurat sub influența unor mecanisme interne care s-au condus după principiul optimizării. Mediul exterior a intervenit în evoluție prin faptul că organismul „și-a ales" drumul său optim în condițiile oferite de realitatea existentă.
4. În constituirea speciilor, două etape au jucat un rol major: treccrile de la precelulă la celulă și constituirea metazoarelor primitive.
5. Modelul propus este de factură materialistă. El înglobează într-o generalizare mai amplă vechiul model darvinist, întrucît extinde acțiunea principiului optimizării (selecția) la toate nivelurile de organizare ale sistemelor vii.
6. Prin dezvoltarea ciberneticii, o serie de noțiuni din tehnica calculatoarelor, ca: program, optimizare, criterii de opțiune etc., și-au găsit corespondente analogice în biologie (și invers). Toate acestea au contribuit la demonstrarea rolului activ al mecanismelor interne în dezvoltare — care a devenit autodezvoltare în conformitate cu condițiile mediului — și prin aceasta s-a reactualizat un vechi principiu al materialismului dialectic.

(Avizat de prof. V. Vasilescu.)

A BIOLOGICAL EVOLUTION MODEL

SUMMARY

The present theories concerning the evolution of species imply the intervention of two main generating causes: the random genetic mutations and natural selection.

Starting from the fact that the DNA represents a particularly complex cybernetic system, the mutations produced at random cannot be, under

these conditions, causes for an organizing and functional improvement. The explanations must be looked for in the existence of certain internal mechanisms and functions which aim at the optimizing of the systems and generate the evolution of species.

The following four types of evolutions may be identified for the DNA: extensive, intensive, restrictive and reorganizing.

The DNA extensive evolution consists in the increasing of the nucleotide amount par cell nucleus and it was produced preponderantly in two periods: that of the transition from precellular elements to cell and that of the development from cellular colonies to Metazoa.

The primitive cells were formed from the coupling of certain precellular elements which subsequently developed to differentiation, specialization, co-operation and integration. The nuclear DNA resulted from the merging of DNA in precellular elements (the first stage of the extensive evolution).

Within the phylogenetic development from cellular colonies to Metazoa, the cells belonging to the same ensemble exchanged between them a differentiated genetic material. A cell class, namely the germ cells, became the depositary of all the genetic samples. Thus the second extensive evolution of the DNA was produced.

Taking into account that the DNA extensive evolution took place in these two major moments when the DNA was not yet well integrated, it results that the species differentiation from the potential point of view occurred in these periods, too. The species having various genetic potentials however covered common evolutive distances, as their differentiation appeared only later, when the DNA organized and integrated, as a consequence of its contact with the environment.

BIBLIOGRAFIE

1. Britten J.R., Davidson H.E., Science, 1969, **165**, 3891.
2. Crick F., Nature, 1971, **234**, *5323*, 25–27.
3. Davidson J.N., Cohn E.W., *Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology*, Acad. Press, N.Y. — London, 1964.
4. Gatlin L.L., J. Theoret. Biol., 1966, *10*, 281–300.
5. Jacob F., *La logique du vivant*, Edit. Gallimard, Paris, 1970.
6. Jerome F., Science et vie, 1971, **120**, *651*, 40–45.
7. Monod J., *Le hasard et la nécessité*, Edit. du Seuil, Paris, 1970.
8. Petit C., Prévost G., *Génétique et évolution*, Edit. Hermann, Paris, 1967.
9. Piaget J., *Biologie și cunoaștere*, Edit. Dacia, București, 1971.
10. Portelli C., *Dinamica bioelectrogenezei sub influența temperaturii* (Teză de doctorat)., I.M.F. București, 1972.
11. Raicu P., Ionescu-Varo M., Gancevici G., Moisescu G., *Celula*, Edit. Academiei, București, 1972.
12. Ravin W.A., *Evoluția geneticii*, Edit. științifică, București, 1969.
13. Stend S.G., Scientific American, **227**, *3*, 43–48, 1972.

Facultatea de medicină București,
Bd. Petru Groza nr. 9

Primit în redacție la 27 noiembrie 1972

CONCENTRAȚIA ÎN CLORURĂ DE SODIU LA UNELE SPECII DE FORMICIDE DIN ZONELE SALINE ALE ROMÂNIEI

DE

DINU PARASCHIVESCU și ILEANA HURGHIȘIU

A comparative research has been carried out on natrium chloride concentration of the environment and some plants and Formicidae species from the salted regions Ocna Sibiului, distr. Sibiu, and Tg. Ocna, distr. Bacău.

Cercetările noastre din ultimul timp privind fauna mirmecologică din zonele saline în legătură cu existența speciilor care își construiesc cuibul în aceste condiții de mediu au constituit o preocupare permanentă, deoarece în literatura de specialitate sînt puține date.

Într-o lucrare anterioară (9) am prezentat unele zone saline din România (Lacul Sărat — jud. Brăila, Tg. Ocna — jud. Bacău, Sovata — jud. Mureș), precum și speciile de formicide care rezistă în aceste condiții specifice de mediu, frecvența cuiburilor și modul de construcție al acestora.

În lucrarea de față ne-am propus să analizăm cantitativ conținutul în clorură de sodiu din mediu (apă și sol), precum și din furnici (diferite specii). Cercetările noastre s-au extins și asupra unor specii de plante din aceste zone.

MATERIAL ȘI METODA DE LUCRU

Zonele investigate au fost : Ocna Sibiului — jud. Sibiu și Tg. Ocna — jud. Bacău. Menționăm că zona salină Ocna Sibiului nu a mai fost investigată. Colectările de material s-au făcut în cursul lunilor aprilie—octombrie 1972. S-au colectat probe de mediu (apă și sol) din diferite puncte ale fiecărei zone saline și probe biologice animale : formicide diferite specii,

vegetale, specii de plante caracteristice zonelor saline, ierboase și lemnoase. Probele de apă s-au colectat din izvor salin, pîriu și lac din aceeași zonă (aproximativ 15 cc). Probele de sol s-au colectat din puncte diferite ale aceleiași zone saline astfel: malul pîrîului, zona de creștere a speciilor *Salicornia europaea* L., *Pinus nigra* L., *Arthemisia maritima* L., *Hippophäe rhamnoides* L. și *Phragmites australis* (Cav.) Trin. et Stend. De asemenea s-a colectat sol din cuiburile diferitelor specii de formicide: *Formica cunicularia* Latr., *Tetramorium caespitum* L. și *Myrmica scabrinodis* Nyl.

Probele-martor pentru apă s-au colectat din Delta Dunării (Ghiolul Roșu) și în anii precedenți din Olt (10), iar pentru sol și probe biologice din București (I.B.T.S.).

S-au urmărit tipul de cuiburi și frecvența speciilor în aceste zone. Speciile de formicide s-au colectat numai din cuiburi și au cuprins ☿☿, ♀♀ și ♂♂. Pentru determinarea materialului s-au utilizat metodele din literatura de specialitate (2), (7), (8), (11).

Determinarea concentrației în clorură de sodiu din apă, sol și probe biologice (animale și vegetale) s-a făcut utilizînd metode cantitative (3), (4), (5), (6).

Probele de apă s-au filtrat prin hîrtie de filtru Ederol și s-au adus la același volum de 15 cc soluție apoasă. În probe s-a adăugat 1 cc cromat de potasiu 10% și s-au titrat cu azotat de argint 0,1 N. Probele de sol (5 g) s-au diluat cu 50 cc apă prin agitare timp de 10 min. Soluția apoasă obținută s-a filtrat de asemenea prin hîrtie Ederol, folosindu-se în continuare aceeași metodă de filtrare. Probele de furnici (diferite specii) s-au mojarat adăugîndu-se 20 cc apă. Extractul obținut s-a filtrat și s-a determinat concentrația în clorură de sodiu. Probele de plante s-au mărunțit într-un omogenizator tip „Baby". Materialul vegetal s-a extras cu 100 cc apă, extractul obținut s-a filtrat și apoi s-a titrat după metoda menționată.

Rezultatele pentru apă sînt exprimate în mg ClNa/15 cc apă, iar pentru sol și probe biologice în mg ClNa/0,5 g.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Descrierea zonelor investigate

Deoarece zonele saline se diferențiază atît prin concentrația în sare, cît și prin forma depunerilor (masiv salin sau depuneri provenite ca urmare a evaporării apei), ne-am propus descrierea și urmărirea fiecărei zone.

a) *Împrejurimile lacurilor saline din rezervația naturală Ocna Sibiului.* Atît sub aspect faunistic, cît și floristic, rezervația naturală Ocna Sibiului constituie una din cele mai interesante, dar puțin studiate rezervații ale României (fig. 1). Lacurile sărate s-au format în decursul timpului în locurile unde odinioară au existat exploatări saline. Malurile acestor lacuri sînt acoperite cu un strat de sare de grosime variabilă (fig. 2). Dintre speciile ierboase existente în această zonă menționăm *Salicornia europaea* L. și *Arthemisia maritima* L., specii dominante, iar dintre esențele lemnoase *Robinia pseudacacia* L. S-au cercetat malurile și s-au inventariat speciile de formicide care își construiesc cuiburile în aceste zone. Cuiburile speciilor de formicide sînt construite în solul sărat cu mici cratere formate din solul rezultat grupat în jurul deschiderilor (fig. 3).

Frecvența cuiburilor de furnici este în funcție de grosimea stratului de sare. Cu cît grosimea stratului de sare este mai mare, cu atît numărul cuiburilor de furnici este mai redus. Speciile de formicide determinate

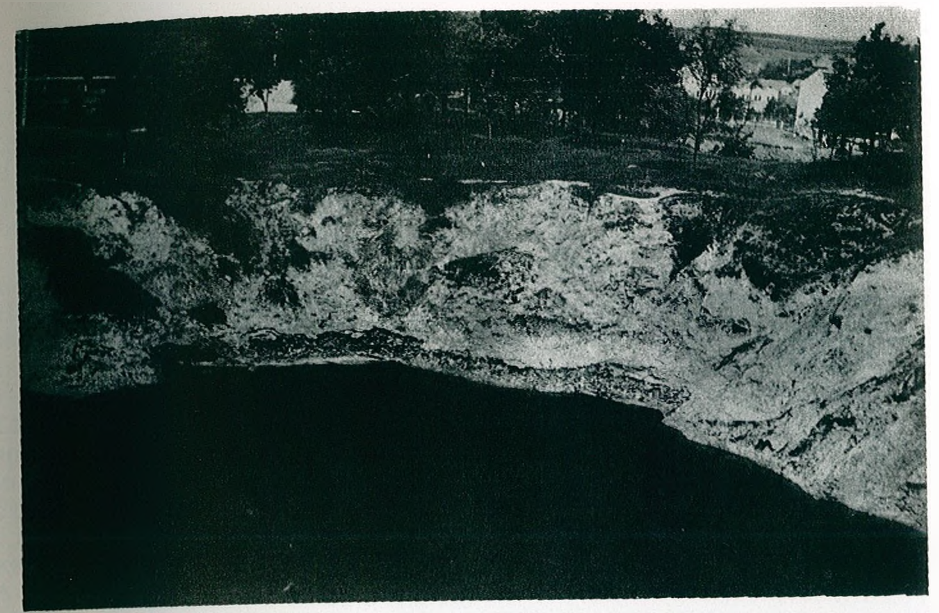


Fig. 1. — Zona salină din cadrul rezervației Ocna Sibiului.



Fig. 2. — Grosimea stratului de sare din zona Ocna Sibiului.

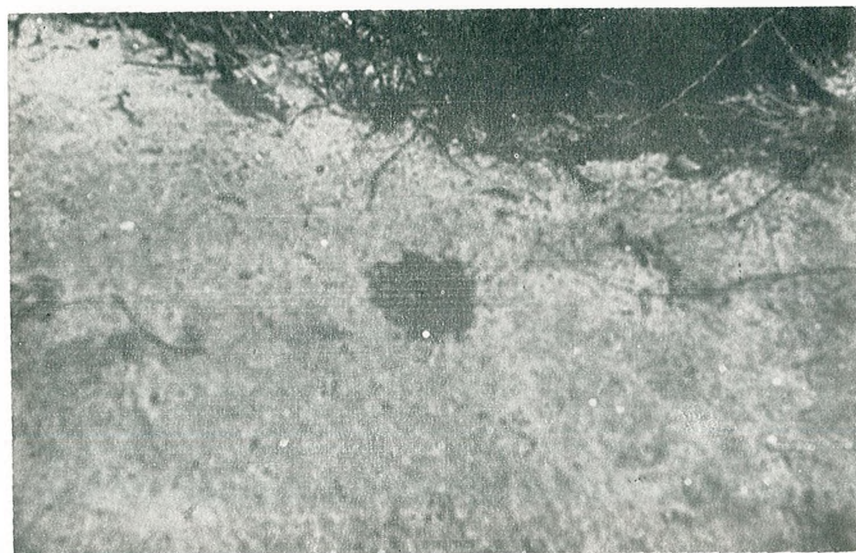


Fig. 3. — Cuib de *Tetramorium caespitum* L. — în sol (Ocna Sibiului).



Fig. 4. — Cuib de *Formica cunicularia* Latr. — sub piatră (Tg. Ocna).

au fost *Tetramorium caespitum* L., *Lasius niger* L., *Formica cunicularia* Latr., specii comune lunilor aprilie şi mai, iar *Camponotus lateralis* Oliv. şi *Lasius alienus* Foerst. au fost găsite în plus în mai. Dintre acestea, frecvenţa cea mai mare au avut-o speciile *Formica cunicularia* Latr., *Lasius niger* L. şi *Tetramorium caespitum* L.

b) *Împrejurimile ocnei de sare de la Tg. Ocna.* Deoarece descrierea acestei zone investigate s-a făcut într-o lucrare anterioară (9), prezentăm aici speciile vegetale şi animale care au constituit obiectul nostru de studiu. Dintre plante, caracteristice acestei zone sînt : *Salicornia europaea* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. et Stend., *Hippophäe rhamnoides* L. şi *Pinus nigra* L. şi dintre animale formicidele *Formica cunicularia* Latr., *Camponotus lateralis* Oliv., comune în lunile iulie—octombrie, şi speciile *Tapinoma erraticum* Latr., *Tetramorium caespitum* L., identificate în lunile august—octombrie, iar în octombrie *Myrmica scabrinodis* Nyl. Cuiburile speciilor de formicide s-au găsit numai sub piatră, iar probele s-au luat în acest interval din cuiburi (fig. 4). Frecvenţa acestor cuiburi este mai ridicată pe terenul cu stratul de sare care variază între 0—2 cm. Aceste cuiburi sînt expuse în locurile însorite.

2. Concentraţia în clorură de sodiu a mediului şi a materialului biologic

a) *Rezultatele privind concentraţia apei în clorură de sodiu* sînt arătate în fig. 5, din care rezultă că apa din izvorul salin (saramură) conţine cantitatea cea mai mare de clorură de sodiu în octombrie (826 mg/15 cc). În aceeaşi lună, un conţinut mediu de clorură de sodiu s-a găsit în apa de pîrîu (238 mg/15 cc), iar valoarea cea mai scăzută în lac, unde creşte stuful (184 mg/15 cc). Probele-martor au numai 14 mg/15 cc.

b) *Concentraţia în clorură de sodiu din sol* (fig. 6). La Ocna Sibiului, concentraţia în clorură de sodiu a variat. Astfel în aprilie s-au găsit 155 mg/0,5 g, iar la Tg. Ocna, la probele recoltate din 3 puncte ale zonei, în iulie s-au găsit concentraţii maxime, şi anume 250—475 mg/0,5 g. În august, la probele de sol colectate din puncte diferite ale aceleiaşi zone, s-au găsit valori scăzute, cuprinse între 5 şi 58 mg/0,5 g. În septembrie, concentraţia în clorură de sodiu este de asemenea crescută, 184 mg/0,5 g. În octombrie se constată o scădere a acesteia, pînă la 5 mg/0,5 g. Probele-martor au cantităţi mici de clorură de sodiu, 0,3 mg/0,5 g. În ceea ce priveşte concentraţia în clorură de sodiu din solul cuiburilor de la diferite specii de formicide în octombrie (fig. 7), am constatat o concentraţie maximă în solul cuibului populat de *Tapinoma erraticum* Latr., urmată de *Formica cunicularia* Latr. Cantitatea minimă s-a înregistrat la solul cuibului populat de *Tetramorium caespitum* L. Proba-martor are valoarea de 0,3 mg/0,5 g. Aceste variaţii sezoniere sînt influenţate de condiţiile climatice deosebite existente în cursul acestui an, caracterizate prin precipitaţii abundente (fig. 8).

c) *Concentraţia în clorură de sodiu din materialul biologic*, plante şi animale, apare în figurile 9 şi 10. Concentraţia în clorură de sodiu din specii de plante care cresc în mediul solului Ocna Sibiului şi Tg. Ocna este diferită. *Arthemisia maritima* L. în aprilie are 14 mg ClNa/0,5 g. La specia *Hippophäe rhamnoides* L. în iulie s-a găsit 1,1 mg ClNa/0,5 g,

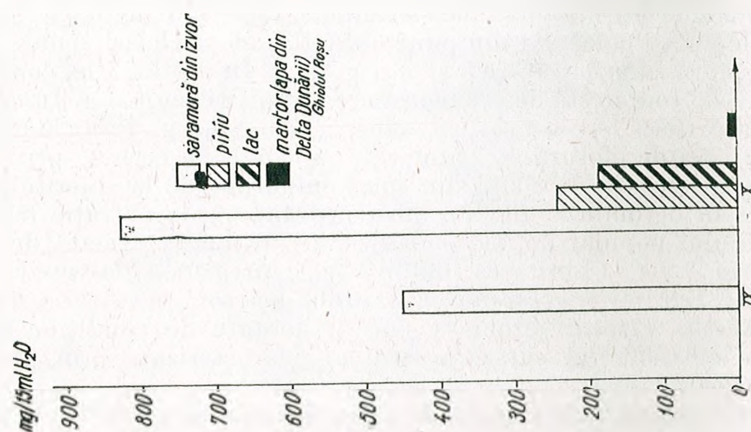


Fig. 5. — Concentrația în clorură de sodiu din apă (Tg. Ocna).

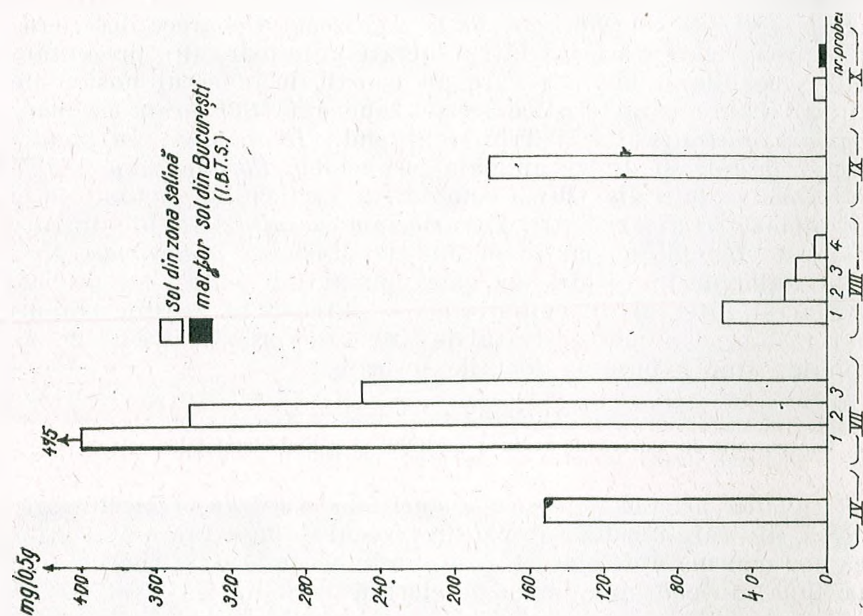


Fig. 6. — Concentrația în clorură de sodiu din sol (Ocna Sibiului și Tg. Ocna).

pentru ca în august și septembrie aceasta să scadă la 0,2 mg/0,5 g, iar în octombrie să crească pînă la 2,0 mg/0,5 g. La specia *Pinus nigra* L., în iulie, august și septembrie cantitatea de clorură de sodiu este de 0,4 mg/0,5 g, pentru ca în octombrie să constatăm o creștere la 1,6 mg/0,5 g.

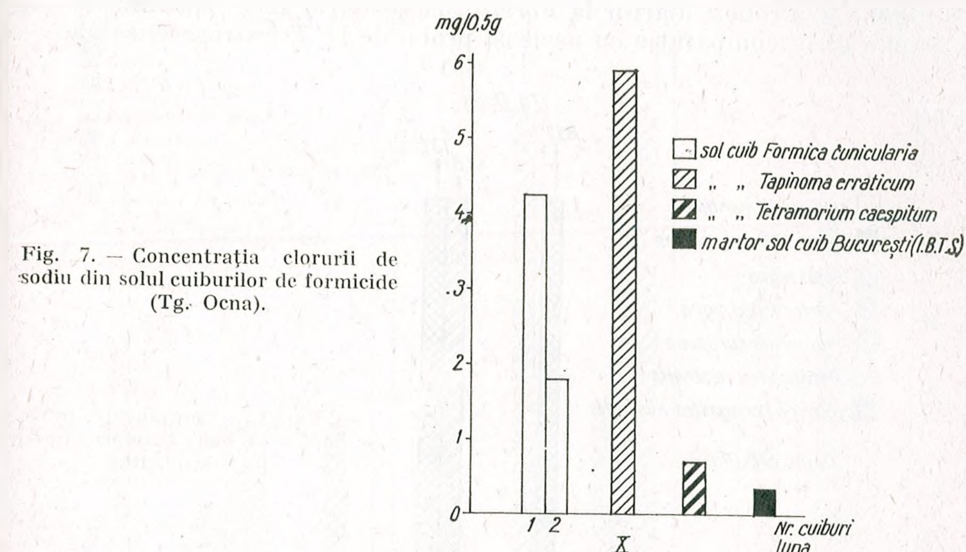


Fig. 7. — Concentrația clorurii de sodiu din solul cuiburilor de formicide (Tg. Ocna).

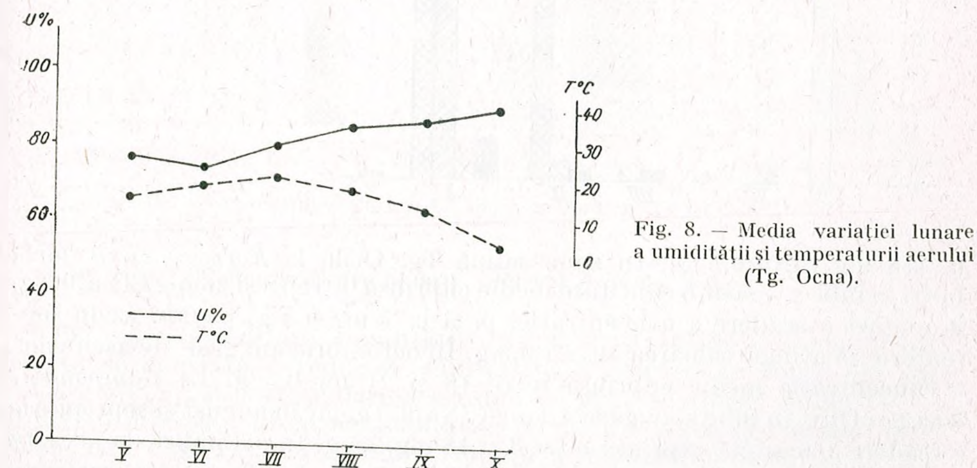


Fig. 8. — Media variației lunare a umidității și temperaturii aerului (Tg. Ocna).

Probele-martor de *Pinus nigra* L. au 0,2 mg/0,5 g. La *Salicornia europaea* L., în septembrie s-a găsit concentrația maximă, 185 mg ClNa/0,5 g, iar în octombrie valorile sînt ușor scăzute, 137 mg/0,5 g. La *Phragmites australis* (Cav.) Trin. et Stend. s-au găsit 48 mg ClNa/0,5 g. Probele-martor au valori foarte mici, 0,005 mg ClNa/0,5 g. La speciile de formicide din zona salină Ocna Sibiului (fig. 11) am găsit o concentrație de clorură de sodiu

la *Formica cunicularia* Latr. în aprilie de 11 mg/0,5 g, la *Lasius niger* L. o creștere din aprilie pînă în mai de la 7 la 11 mg/0,5 g. La *Tetramorium caespitum* L., în aprilie am găsit concentrația cea mai mare, 26 mg ClNa/0,5 g, în comparație cu concentrația găsită la *Lasius niger* L. și *Formica cunicularia* Latr.; la speciile *Lasius alienus* Foerst., cantități mari în mai, 27 mg ClNa/0,5 g, iar la *Camponotus lateralis* Oliv., o concentrație medie, 18 mg/0,5 g. Probele-martor la *Formica cunicularia* Latr. sînt mici (9 mg ClNa/0,5 g) în comparație cu aceleași probe de la *Tetramorium caespitum*

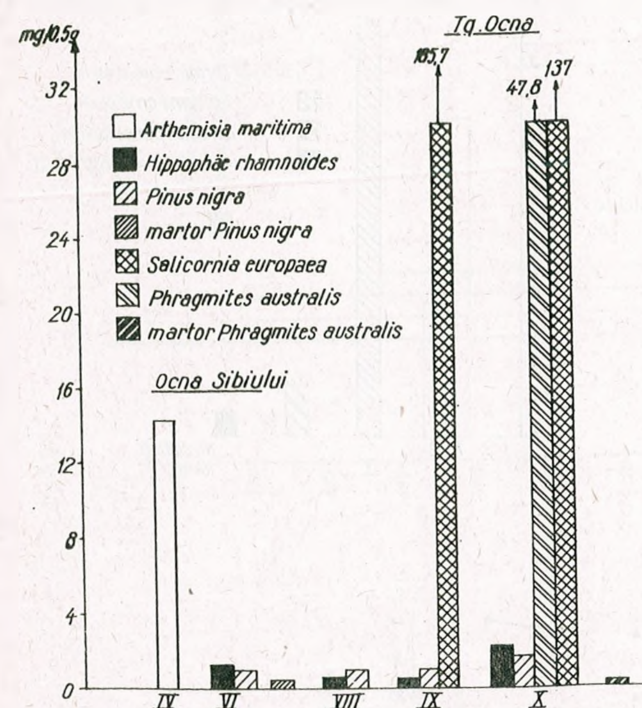


Fig. 9. — Concentrația în clorură de sodiu la diferite specii de plante.

L. (18 mg ClNa/0,5 g). În zona salină Tg. Ocna la *Formica cunicularia* Latr. în iulie s-a găsit o cantitate medie cuprinsă între 18 și 26 mg ClNa/0,5 g, în august o scădere a concentrației pînă la 7 mg/0,5 g, pentru ca în septembrie să atingă valoarea 49 mg/0,5 g. În octombrie am găsit de asemenea o concentrație medie cuprinsă între 18 și 21 mg/0,5 g. La *Camponotus lateralis* Oliv. în iulie s-au găsit 18 mg ClNa/0,5 g, iar în august și septembrie o scădere a acesteia cuprinsă între 3 și 18 mg/0,5 g. În octombrie la această specie s-a găsit concentrația maximă, 29 mg/0,5 g. La *Tapinoma erraticum* Latr. în august și septembrie concentrația este cuprinsă între 18 și 35 mg/0,5 g. În octombrie la aceeași specie concentrația este mai mică, 6 mg/0,5 g. *Tetramorium caespitum* L. în septembrie are concentrații scăzute, 7 mg/0,5 g, pentru ca în octombrie să crească la 26 mg/0,5 g. La specia *Myrmica scabrinodis* Nyl. s-au găsit concentrații scăzute în octombrie, și anume 26 mg/0,5 g.

Comparînd rezultatele obținute, am constatat că există o corelație strînsă, pe de o parte, între factorii climatici și mediul salin, iar pe de altă parte între mediu și diferite specii de plante și animale.

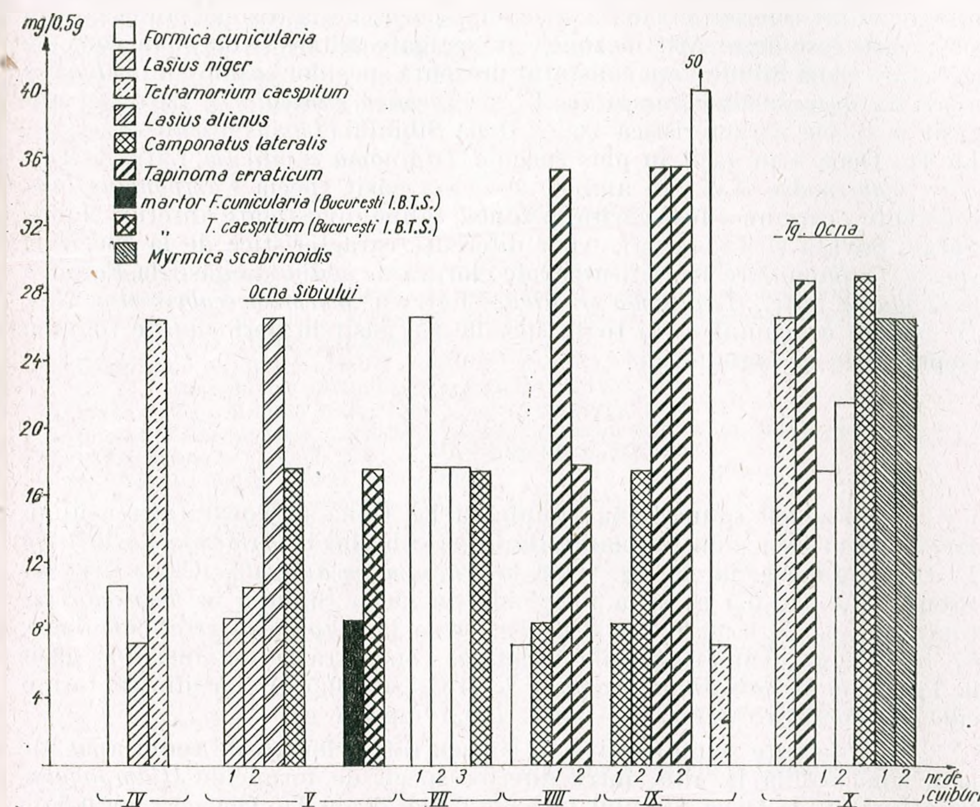


Fig. 10. — Concentrația clorurii de sodiu la unele specii de formicide.

1) **Relația dintre factorii climatici și mediul salin**

Pe măsura creșterii umidității 75—95% și scăderii temperaturii 22—3°C, se constată o reducere cantitativă a clorurii de sodiu din sol 475—8 mg/0,5 g și o acumulare a acesteia în apa din zonele saline 450—830 mg/15 ml apă. Sub aspect calitativ, făcînd o comparație cu anii precedenți, am observat o reducere evidentă a depozitului salin de pe sol (din iunie—august 1966—1972).

2) **Relația dintre mediu și materialul biologic**

a) *Relația dintre mediu salin și plante.* La unele plante, cum ar fi *Arthemisia*, *Salicornia* și *Phragmites*, se constată o acumulare a clorurii de sodiu în corpul plantei proporțional cu cantitatea de clorură de sodiu

din mediu (1), (12); la alte specii însă, indiferent de concentrația mediului se constată o acumulare minimă de clorură de sodiu în corpul plantei (la *Hyppophäe* și *Pinus*).

b) *Relația dintre mediu salin și speciile de animale*. La formicide am constatat diferențieri de la specie la specie, de la o zonă salină la alta și variații sezoniere. Atît în zonele investigate anterior, cît și în zona de cercetare Ocna Sibiului am constatat prezența speciilor cosmopolite (*Lasius niger* L., *Tetramorium caespitum* L. și *Formica cunicularia* Latr.) și am găsit o specie caracteristică zonei Ocna Sibiului (*Lasius alienus* Foerst.). La Tg. Ocna s-au găsit în plus speciile *Tapinoma erraticum* Latr. și *Myrmica scabrinodis* Nyl. În ambele zone s-a găsit specia *Camponotus lateralis* Oliv., care nu a fost găsită în zonele saline investigate anterior (Lacul Sărat, Sovata și Tg. Ocna). Apar diferențe caracteristice de la specie la specie. O acumulare semnificativă de clorură de sodiu s-a găsit la *Formica cunicularia* Latr., *Tapinoma erraticum* Latr. și *Myrmica scabrinodis* Nyl. În general o acumulare în toate speciile s-a găsit în perioada de toamnă (septembrie și octombrie).

CONCLUZII

1. În zonele saline Ocna Sibiului și Tg. Ocna s-a constatat o acumulare a clorurii de sodiu în plante (la Ocna Sibiului la *Arthemisia maritima* L. 14,2 mg/0,5 g, iar la Tg. Ocna la *Phragmites australis* (Cav.) Trin. et Stend. 47,8 mg/0,5 g) și la formicide (la Ocna Sibiului la *Tetramorium caespitum* L. 26,4 mg/0,5 g și la Tg. Ocna la *Tapinoma erraticum* Latr. 37 mg/0,5 g). Dintre speciile vegetale, concentrația maximă s-a găsit la Tg. Ocna la *Salicornia europaea* L. (185,7 mg/0,5 g), iar dintre formicide la *Formica cunicularia* Latr. (50,0 mg/0,5 g).

2. Diferențe semnificative în concentrația clorurii de sodiu apar de la o zonă salină la alta, între diferite specii de formicide (*Camponotus lateralis* Oliv. la Ocna Sibiului 18,8 mg/0,5 g, iar la Tg. Ocna 29 mg/0,5 g; la *Formica cunicularia* Latr. la Ocna Sibiului 10,6 mg/0,5 g, iar la Tg. Ocna 50 mg/0,5 g) și în funcție de condițiile climatice (umiditatea 75–95%, temperatura 3–22°C).

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

CONCENTRATION OF NATRIUM CHLORIDE IN SOME SPECIES OF FORMICIDAE FROM SALTED SOILS OF ROMANIA

SUMMARY

A comparative study of plants and animals living in the salted-soil regions Tg. Ocna and Ocna Sibiului has been carried out between April and October 1972. Quantitative determinations on the contents of natrium

chloride of the environment (water and soil) and of the biological material were made.

The results show that the concentration of natrium chloride of the environment is accumulating in the biological material. Significant differences appear from a salted zone to the other, from species to species and are related to the climate agents. A great concentration was found in *Salicornia europaea* L. and *Formica cunicularia* Latr. Some relations between the environment and several vegetal and animal organisms are discussed.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI M., ȘERBĂNESCU GH., Anal. Univ. Buc., Seria biol., 1965, **14**, 65–80.
2. BERNARD F., *Les Fourmis d'Europe occidentale et septentrionale*, Paris, 1968, 3, 79–367.
3. DAVIDESCU D. și colab., *Metode de analiză chimică și fizică folosite în agricultură*, Edit. Acad. R.P.R., 1963, 50–57.
4. GAVRILESCU N. și POPOVICI P., *Analiza chimică aplicată la hidrobiologie și ape piscicole*, Edit. de stat pentru literatură științifică, 1953, 182.
5. IONESCU D.T., *Analiza apelor*, Edit. tehnică, București, 1968.
6. OBREJANU GR. și colab., *Metode de cercetare a solului*, Edit. Acad. R.P.R., 1964.
7. PARASCHIVESCU D., Com. Acad. R.P.R., 1963, **13**, *6*, 559–566.
8. — Proc. VI Congr. LUSSI, Berna, 1969.
9. — St. cerc. biol., Seria zoologie, 1972, **24**, *5*, 489–495.
10. PETRAȘCU S., HURGHIȘIU I., Buletin I.C.P.P., 1971, *3–4*, 77–87.
11. STITZ H., *Die Tierwelt Deutschlands, Formicidae*, Jena, 1930, 37.
12. ȘERBĂNESCU GH., BINA DEMAIO, Anal. Univ. Buc., Seria biol., 1962, **11**, 37–48.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de ecosisteme și
Sectorul de ultrastructuri celulare
București 17, Splaiul Independenței nr. 296

Primit în redacție la 1 noiembrie 1972



AHARON KATZIR-KATCHALSKY 1913—1972

La 30 mai 1972 a încetat din viață în împrejurări tragice prof. dr. Aharon Katzir-Katchalsky, fost președinte și vicepreședinte de onoare al Uniunii internaționale de biofizică pură și aplicată (I.U.P.A.B.), șeful Departamentului de polimeri de la Institutul Weizmann (Rehovot, Israel). Dispariția sa reprezintă pentru știința internațională pierderea nu numai a unui cercetător strălucit, ci și a unui neobosit organizator.

Rezultatele importante obținute de A. Katchalsky în diferite domenii ale științelor vieții sînt datorate în special faptului că a aplicat la studiul problemelor biologice abordate temeinica sa pregătire fizico-chimică. Astfel, cercetările sale, astăzi considerate clasice, asupra proceselor chemo-mecanice în polielectroliți l-au condus la studierea unor polimeri capabili să se contracte și să se relaxeze în funcție de mediul ionic înconjurător, asemenea biopolimerilor contractili din

muşchi. Cercetările sale asupra conversiei directe chemo-mecanice sînt expuse în *Handbook of Sensory Physiology* (vol. I, Springer-Verlag, Berlin, 1971).

După 1958, A. Katchalsky s-a ocupat de descrierea fluxurilor de energie şi de substanţe ce au loc în organismele vii. În mod deosebit a urmărit fenomenele de membrană, pe care le-a studiat cu ajutorul termodinamicii proceselor ireversibile. Monografia sa asupra aplicării termodinamicii în biologie (*Nonequilibrium Thermodynamics in Biophysics*, Harvard Univ. Press, Cambridge Mass., 1965) l-a consacrat ca pe un promotor al acestui domeniu. În ultimii ani, Katchalsky a lucrat la elaborarea unei termodinamici generalizate care să fie mai adecvată pentru descrierea proceselor complexe din organismele vii. Dintre multiplele probleme pe care le-a abordat cu succes, vom mai menţiona numai studierea primelor etape ale biogenezei, domeniu în care a reuşit sinteza de polipeptide în condiţiile presupuse că au existat în oceanul primar.

În afară de realizările sale ca cercetător, A. Katchalsky a avut o foarte fructuoasă activitate de organizator pe tărîmul ştiinţei. A fost unul dintre fondatorii I.U.P.A.B., al cărei preşedinte a fost timp de mai mulţi ani, devenind apoi vicepreşedinte de onoare. A fost membru al Consiliului Internaţional al Uniunilor Ştiinţifice şi al Consiliului Organizaţiei Europene de Biologie Moleculară. De asemenea, a făcut parte din colectivele editoriale ale unora din cele mai prestigioase reviste internaţionale de biofizică şi biologie matematică. Meritele sale ştiinţifice au făcut să fie ales membru de onoare al mai multor academii şi societăţi ştiinţifice şi preşedinte al Academiei Israeliene. Ca un omagiu adus memoriei sale, la scurt timp după moartea sa a fost creat „Centrul internaţional A. Katzir-Katchalsky", pentru promovarea cercetărilor în domeniile în care a activat el.

În august 1970, A. Katchalsky a vizitat ţara noastră cu ocazia Congresului regional de ştiinţe fiziologice ţinut la Braşov. Atunci a întîlnit mai mulţi oameni de ştiinţă români şi şi-a exprimat aprecierile sale faţă de activitatea ştiinţifică şi de celelalte realizări ale ţării noastre. Mai mulţi biofizicieni români care au avut ocazia să viziteze departamentul condus de A. Katchalsky şi să lucreze cu el au fost impresionaţi de valoarea activităţii sale.

Prof. dr. *V. Vasilescu* şi *D. Mărgineanu*

Results and Problems in Cell Differentiation, vol. 3. *Nucleic Acid Hybridization in the Study of Cell Differentiation (Rezultate şi probleme în diferenţierea celulară*, vol. 3. *Hibridări acido-nucleice în studiul diferenţierii celulare)*, ed. by H. Ursprung, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 1972

Una din importantele realizări ale biologiei moleculare este şi descoperirea posibilităţii de a se efectua complexe moleculare între diferite molecule de ADN sau între ADN şi ARN pe baza complementarităţii bazelor azotate existente în structura lor. Producerea experimentală a unor asemenea complexe, prin intermediul legăturilor de hidrogen complementare dintre bazele azotate, aşa-numita metodă a „hibridărilor moleculare acido-nucleice", este astăzi folosită cu succes pentru a aprecia asemănările şi diferenţele moleculare dintre acizi nucleici de diferite tipuri şi origini. Reuşita hibridărilor moleculare acido-nucleice se apreciază prin măsurarea cineticii reasocierii polinucleotidelor la molecula de ADN după disocierea ei în monocatene sau a asocierii ribopolinucleotidelor cu ADN disociat monocatenar, precum şi prin determinarea stabilităţii termice şi a altor proprietăţi fizico-chimice ale moleculelor hibride rezultate. Metoda hibridărilor moleculare acido-nucleice, deşi nu este încă suficient de sensibilă, a putut fi cu succes utilizată şi în cercetări de biologie a dezvoltării. Ea a oferit în ultimul timp posibilitatea cercetării unor probleme foarte importante, ca : identitatea genetică a diferitelor tipuri de celule ale aceluiaşi individ, aprecierea funcţionării diferenţiale a unor gene, localizarea unor gene în cromozomi fără a se mai recurge la experienţe de încrucişare de tip mendelian, izolarea, purificarea şi caracterizarea biochimică a unor gene ş.a.

În volumul editat de prof. dr. H. Ursprung, de la Zürich, sînt adunate 6 articole ale unor cercetători de vază care lucrează efectiv cu metoda de mai sus pentru a lămuri diverse aspecte ale biologiei dezvoltării, şi în special cea a diferenţierii celulare.

În primul articol, al dr. Tobler H., de la Universitatea din Zürich, intitulat *Problema identităţii genetice a diferitelor tipuri celulare*, se arată modul cum se aplică metoda hibridărilor moleculare ADN/ADN folosindu-se ADN provenit de la diferite celule pentru a aprecia gradul de identitate şi de diferenţiere genetică dintre diferitele celule ale aceluiaşi individ. Prelucrarea datelor sintetizate în articol aduce dovezi care atestă că ideea fundamentală avansată de geneticieni că toate celulele unui aceluiaşi individ conţin un set identic de informaţie genetică este în general valabilă.

Al doilea articol, al dr. Church R.B. şi dr. Brown J.R., de la Universitatea Calgary, Alberta din Canada, *Specificitatea tisulară a transcripţiei genetice*, sintetizează rezultatele cercetărilor cu metoda hibridărilor moleculare acido-nucleice a mecanismului transcripţiei la şoarece, adică a mecanismului biosintezei de ARN mesager de către ADN cromozomic. Rezultatele analizate dovedesc în esenţă că transcripţia genetică din nucleii celulelor provenite din diferite ţesuturi este complexă. Există un cîmp potenţial de biosinteză a ARN mesager larg, cîmp din care, după necesitate, se selecţionează anumiţi membri, care vor determina la nivelul citoplasmei translaţii determinate, adică biosinteze de anumite proteine.

Articolul *Analiza cinetică a heterogenității secvenței bazelor azotate din moleculele de ARN prin hibridări ARN/ADN*, aparținînd dr. Purdom J., de la spitalul Beatson din Glasgow, și dr. Wiliamson R. și Birnsteiel M., de la Universitatea din Edinburg, prezintă modul în care se aplică metoda hibridărilor moleculare ARN/ADN pentru analiza specificității moleculare a ARN de diferite tipuri. Dintre rezultatele prezentate par foarte interesante acelea care demonstrează că ARN ribozomal de la *Xenopus* și iepuri posedă o secvență a bazelor azotate asemănătoare cu cea a ARN ribozomal de la bacterii.

Articolul *Hibridări moleculare cu cromatină izolată*, de dr. Kim Ki-Han, de la Universitatea Purdue din statul Indiana, S.U.A., este consacrat modului de aplicare a hibridărilor moleculare și analizei rezultatelor obținute în ceea ce privește specificitatea moleculară a ADN din cromozomi. Rezultatele obținute pînă în prezent în această direcție arată că asemenea cercetări sînt de perspectivă, putînd duce la lămurirea structurii moleculare a ADN *in vivo* și a modului de reglare a funcționării acestui ADN, a procesului de transcripție genetică.

În al cincilea articol, *Hibridări ale acizilor nucleici cu cromozomii*, al dr. Stefensen D., de la Universitatea din Illinois, și al dr. Wimber D. E., de la Universitatea din Oregon, sînt arătate procedeele de efectuare a hibridărilor moleculare acido-nucleice cu material cromozomic *in vitro* și cele mai importante rezultate obținute. Se precizează cu această ocazie localizarea unor gene *in situ*. Sînt identificate astfel genele responsabile de sinteza ARN ribozomal, ARN de transport la *Drosofila*, utilizîndu-se hibridări moleculare cu cromozomii uriași ș.a.

Ultimul articol, prezentat de dr. Huang R.C. și dr. Smith M., de la Universitatea Hopkins din Baltimore, poartă titlul *Hibridări moleculare acido-nucleice și natura proteinelor cromozomice legate de ARN* și arată modul cum s-a utilizat metoda hibridărilor moleculare pentru identificarea și analiza complexului ARN cromozomic-proteine cromozomice, recent descoperit și considerat a avea un rol deosebit în reglarea transcripției genetice, adică a modului de biosinteză a ARN mesager de către ADN cromozomial. Proteinele complexului s-au dovedit a nu fi bazice, adică nehistonice, și întregul complex posedă, datorită specificității moleculare a ARN component, proprietatea de a realiza hibridări specifice cu regiuni cromozomice determinate.

Toate articolele sînt ilustrate cu tabele și grafice demonstrative, unele cu figuri, și sînt alcătuite pe baza unei bibliografii la zi în ceea ce privește problemele tratate. Conținutul articolelor grupate în ciclul ,,Hibridările acido-nucleice în studiul diferențierii celulare" nu a permis, din cauza unei note prea specifice a fiecăreia din ele, o ordonare potrivit unei sucesiuni tematice înlănțuite. Dar acest conținut ne relevă cele mai moderne și de perspectivă aspecte ale aplicării metodei hibridărilor moleculare acido-nucleice la studiul diferențierii celulare, constituind astfel o bază informativă și stimulatoare pentru toți cei care se ocupă de problemele actuale ale biologiei moleculare, și în special de spinoasa, dar foarte de viitor problemă a determinismului genetic al diferențierii celulare, indiferent dacă ei sînt studenți sau specialiști-geneticieni, biochimiști, biofizicieni.

Octavian Precup

Revista ,,Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie" publică articole originale de nivel științific superior, din toate domeniile biologiei animale: morfologie, fiziologie, genetică, ecologie și taxonomie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și cei străini etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente cărți de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri, în 2 exemplare. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București 17.

La revue «Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie» paraît 6 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressée à ROMPRES-FILATELIA, Boîte postale 2001, telex 011631, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.